

SSAB
From as Utre Dn 1960
Text
Geology Reserves

SSAB
From as Utre Dn 1960
Text
Geology Reserves

Koncept 2
7.6.60
DA/OS

*Dagbrytning - Kvarntorp eller i
bör anges på dagbrytningen*

Dagbrytning - underjordsbrytning i Kvarntorp

A. Inledning

För närvarande brytes all skiffer för ugnsdriften i dagbrott till övervägande del på icke kalkstenstäckta områden. Allmänt kan sägas att med kännedom om skiffertillgångarnas vid Kvarntorp omfattning och beskaffenhet är det inte aktuellt att på flera år göra några mer väsentliga ändringar av brytningsmetodiken eller på nu gällande planer för de olika områdenas utnyttjande.

Eftersom fyndigheterna ligger uppdelade inom olika områden, som vid brytningens förflyttande från ett område till ett annat fordrar större eller mindre investeringar för tillredningsarbetet, kan det emellertid redan nu vara av intresse att översiktsvis diskutera problemet dagbrytning - underjordsbrytning och/eller brytning på kalkstenstäckta eller icke kalkstenstäckta områden.

Driftkostnaderna för nu pågående dagbrytning måste betraktas som mycket låga och är statistiskt nog bestämda genom mångårigt, tillförlitligt bokföringsunderlag, medan beräknade kostnader för en eventuell underjordsbrytning är behäftade med relativt stor osäkerhet. I första hand beror detta på att berggrumstakens hållfasthet inte kan bestämmas teoretiskt med någon större noggrannhet utan fordrar, att en omfattande och kostnadskrävande försöksdrift kommer till stånd.

Bergtakets hållfasthet avgör i sin tur bredden på berggrummen, och denna bredd är av avgörande betydelse bland annat för valet av maskiner för lastning och utfrakt.

Med ledning av erfarenheter från annan liknande brytning i gruvor och dagbrott kan sägas, att totalkostnaderna för underjordsbrytning kommer att ligga cirka 3 - 5 kr per ton brutet skiffergods högre än för nuvarande dagbrytning.

Ett mellanliggande alternativ är, att - för att förlänga livslängden för ett visat brytningsområde - man spränger vissa kvantiteter av täckande kalkstenslager och med jordavrymningsmaskinerna borttager kalkstenen tillsammans med överliggande jordlager.

Med ledning av havda kostnader för avrymning av vissa kalkstenstäckta områden i Södra Mossby år 1956 och 1957 kan kostnaden för kalkstensavrymning beräknas bli 1:50 kr per ton avrymd kalksten.

Samma kostnader kan beräknas uppstå om även cirka 1,5 m tjock, under kalkstens-
täcket liggande - oljefattig - toppskiffer skall bortskaffas på samma sätt,
alltså 1:50 kr per ton toppskiffer.

En faktor, som är av största betydelse vid val av brytningsområde, är skifferns "oljehalt" (Fischerhalt). De totala bruttointäkterna är en direkt funktion av Fischerhalten.

Härvidlag bildar kalkstenskanten en markant gräns. Som exempel kan nämnas Alaborgsområdet, där medelfischerhalten på icke kalkstenstäckta områden enligt senaste analysunderlag är 5,85 %, medan skiffern under kalkstenstäcke håller 5,20 % olja, om ej toppskiffern bortskaffas.

B. Allmänna förutsättningar

Dagens penningvärde antages gälla oförändrat, och löner etc. antages också förbli oförändrade i framtiden.

Den årliga infrakten antages vara 3 milj. ton per år. Maskinutrustningen för brytning och infrakt är i huvudsak lik den nu använda.

Toppskiffern bortskaffas tillsammans med övertäckande kalksten.

Infrakt med truckar förutses även i fortsättningen, d v s hänsyn har ej tagits till ett eventuellt förbilligande genom ett annat transportsätt för infrakten.

Tidigare har vissa vedertagna benämningar använts på skifferfyndigheterna.

I denna utredning har dessa benämningar bibehållits.

Zon A = av kalkstenstäckta områden med skiffermaktigheter mellan 5 och 16 m.

Zon B = kalkstenstäckta skiffertillgångar med kalkstensticket 0 - 10 m.

Vid uppdelning av brytningen inom Zon B har använts beteckningen

B 0 - 2,5 m för kalkstenstäckt skiffer med kalkstensticket 0 - 2,5 m maktighet.

B 0 - 5 m

B 0 - 7,5 m etc.

Zon C = kalkstenstäckta skiffertillgångar med större än 10 m kalkstensticke.

C. Bruttoöverskottets storlek som funktion av skifferns Fischerhalt

Ekonomiavdelningens utredning av den 22 april 1960 rörande bruttovinstens beroende av Fischerhalten kan sammanfattas i följande formel

$$B = 2,94 F - 6,08$$

där B = bruttovinst för verket (milj. kr per år)

och F = ugasskifferns medelfischerhalt (%).

Härvid har förutsatts ett linjärt samband, vilket också torde gälla, i varje fall för Fischerhalter mellan 5 och 6 %.

D. Skiffertillgångar i Kvarntorpstrakten

Fyndigheterna i Kvarntorpstrakten redovisas i tabell 1.

Att observera i detta sammanhang är, att endast tillgångarna inom nuvarande koncessionsområde är bestämda med någon större noggrannhetsgrad.

Utöver tabellvärdena för Alaborgsområdet tillkommer vissa kvantiteter - undr minst 10 m kalkstensticke - som år 1956 reserverats för kommande Ljungströmsdrift (TEA 4).

Produktion av skiffer, orsten och ortoceralkalksten i Kvarntorpstrakten

Mängder i milj. ton. Ljungsströmsfältet + 100 m däromkring ej medräknat.

råde	Avstånd till huv. verk, km	Orstensskiffer under				Summa orstens- fri skiffer	"Vollhult" i skiffer, %		Orsten i skiffer	Ortocer- alkalksten
		0 m 1)	0 - 5 m 2)	5 - 10 m 3)	> 10 m 4)		ej kalk- stenstätt	kalkstens- tätt		
starbult	2 - 3	5	+	0	0	5	6,0	-	1	0
från Mossby	1 - 2	5	3	0	0	6	5,3	5,3	1	+
aberg	2 - 5	35	21	31	50	137	5,85	5,2	27	99
isumma inom v. koncession	-	43	24	31	50	148	-	-	29	99
essätter ")	4 - 5	41	30	19	0	90	~5,8	~5,2	16	21
lävl	5 - 10	50	35	50	25	160	~5,5	~5,0	30	100
er	10 - 20	100	95	110	90	395	~5,0	~4,8	75	300
alsumma	-	234	184	210	165	793	-	-	150	520
varav äges av SSAB	-	1	21	17	0	39				

1) Zon A

2) del av Zon B

3) del av Zon B

4) Zon C

Härkes Kvarntorp den 2 maj 1960

W. J. Jansson

TD

W. J. Jansson

Tabell 1

För att få en uppfattning om noggrannheten av tabellangivelserna kan nämnas, att antalet kärnbörningar

inom koncessionsområdet är cirka 125 st

på Bredaåttersområdet är cirka 25 st

på Ullaviområdet är 2 st

E. Nuvarande brytnings- och beredningskostnader

Driftkostnaderna exklusive ränta och amortering har under åren 1951-1959 varit:

År	Skifferkvantiteter 1.000 ton			Kost- nader 1.000 kr	Kostnader i kr per ton	
	Ugas- skiffer	Avfall (Stybb + orsten)	Summa brutet skiffer- gods		på skif- fergods	på ugas- skiffer
1951	1.138	474	1.612	3.286	2:04	2:89
52	1.348	574	1.922	4.476	2:33	3:32
53	1.620	655	2.275	4.972	2:19	3:07
54	1.821	595	2.416	5.632	2:33	3:09
1955	1.858	687	2.545	5.846	2:30	3:15
56	1.852	742	2.594	6.279	2:42	3:39
57	1.874	784	2.658	5.734	2:16	3:06
58	1.802	763	2.565	5.843	2:28	3:24
59	1.874	782	2.656	6.131 ^{x)}	2:31	3:27
Summa och medeltal	15.187	6.056	21.243	48.199	2:30	3:22

x) Extra orstenshantering 555.000 kronor borträknad.

Detaljgranskar man de olika kostnadsposterna kan brytnings- och beredningskostnaderna fördelas på nedanstående delposter (i 1959 års penningvärde).

En säkerhetsmarginal av 4 öre per ton finnes i förhållande till 1959 års kost-

DetaljhanteringKr per ton brutet skiffergods

Brottet, gemensamma kostnader	0:23
Förberedande arbeten	0:03
Jordavrymning	0:25
Vattenundanhållning	0:10
Borrning och sprängning	0:15
Skifferlastning	0:25
Utfrakt	0:45
Krossverk och silos	0:87
Kronor	<u>2:35</u>

Bortsett från beredningskostnaderna (krossverk och silos), som i detta sammanhang ej är av intresse, blir alltså brytningskostnaderna 1:48 kr per ton brutet och infraktat skiffergods eller bortsett ^{också} från transportkostnaderna 1:03 kr per ton.

F. Kapacitet för befintliga jordavrymningsmaskiner

För de två befintliga jordavrymningsmaskinerna Marion 7400 och Ransomes & Rapier W 150 gäller nedanstående approximativa kapaciteter för grävning i dels godartad pinnmo (= jord) och dels relativt vårlakjuten kalksten och toppskiffer (= berg).

Maskintyp	Bom- längd, m	Grävning i		Anm.
		Jord f m ³ /h	berg f m ³ /h	
<u>Marion 7400</u>				
skops 10 cu.yards	60	220	120	10 och 13 cu.- yards skopsor- lekar finn s för närvarande i Kvarntorp.
" 11 "	60	240	130	
" 12 "	55	265	145	
" 13 "	52	285	155	
" 14 "	48	310	170	
<u>R & R W 150</u>				
skops 5 cu.yards	40	110	50	

Kapacitetsangivelserna gäller fasta massor (fasta m^3).

För grävning i berg föreligger för närvarande inga egna, säkra erfarenhetsvärden. Här har antagits 55 % av kapaciteten vid grävning i jord.

Marionmaskinen köptes med möjlighet att variera skopstorleken vid olika bcm-längder. Orsaken till detta var, att man vid grävning inom sådana områden, där jordtäcket delvis består av flytande jordmassor måste ha tillgång till möjligast långa bcm.

Vid godartade - ej flytande - jordarter behöver maximal räckvidd ej utnyttjas, utan räckvidden kan begränsas till förmån för en större skopa, som ger motsvarande större avrymningskapacitet.

För en tvärsnitt över ett område gäller i allmänhet den tumregeln, att tjockleken av skiffern + överliggande jordlager är en konstant.

Skulle denna regel gälla även på kalkstenstäckta områden, borde maskinkapaciteten räcka för avsevärd bergavrymning, men så är tyvärr inte fallet.

Jordavrymningsförhållandena på Alaborgsområdet är ungefär likartade med dem inom Norra Mosaby- och Västerhultsområdena.

Som ett uppskattat värde kan antagas, att sedan fortfarighet inträtt på Alaborgsområdet och den huvudsakliga brytningen förlagts dit, torde cirka 15 % av Marions kapacitet och cirka 10 % av R & R-maskinens bli disponibel för avrymning av kalksten och toppskiffer, vilket motsvarar 1.000 tim per år resp. 400 tim per år.

Specifika vikten för kalksten är cirka 2,65 och för toppskiffer cirka 2,35 eller i medeltal $\sim 2,5$.

Med 13 cu.yards resp. 5 cu.yards skopor skulle följaktligen $155.000 + 24.000$ fasta m^3 berg per år eller tillsammans cirka 450.000 ton per år kunna avrymmas

G. Alaborsområdet

Om 1,5 m toppskiffer borttages, stiger skifferns Fischerhalt från 5,2 till 5,3 % för de delar av fyndigheten, som är övertäckt med kalksten.

Milj. ton	Zon A	Zon B 0 - 2,5 m kalkstens- täckte	Zon B 2,5 - 5 m kalkstens- täckte	Zon B 5 - 7,5 m kalkstens- täckte	Zon B 7,5 - 10m kalkstens- täckte
Oljeskiffer, max. 13,5 m	34,7	8,3	10,8	13,9	13,9
Toppskiffer, 1,5 m	0	1,0	1,2	1,6	1,6
Kalksten	0	1,1	4,4	9,2	12,8

	Zon A	Zon A + zon B 0 - 2,5 m	Zon A + zon B 0 - 5 m	Zon A + zon B 0 - 7,5 m	Zon A + zon B 0 - 10 m
Oljeskiffer, milj.t.	34,7	43,0	53,8	67,7	81,6
Toppskiffer, "	0	1,0	2,2	3,8	5,4
Summa skiffer milj.t.	34,7	44,0	56,0	71,5	87,0
Kalksten, milj.t.	0	1,1	5,5	14,7	27,5
Områdets livslängd, år	11,5	14,3	17,9	22,6	27,2
Medelfischerhalt, %	5,85	5,74	5,65	5,58	5,53
Bergavrymning i genomsnitt, milj.t/år	0	0,15	0,43	0,82	1,21
Bruttovinst, Mkr/år	11,3	10,8	10,5	10,3	10,1
Avgår för bergav- rymning, Mkr/år	0	0,2	0,6	1,2	1,8
Rest Mkr/år	11,3	10,6	9,9	9,1	8,3
Minskning av bruttovinst "	-	0,7	1,4	2,2	3,0
Minskning av bruttovinst %	-	6	12	19	27

Som framgår av tabellen räcker befintliga jordavrymningsmaskinens kapacitet för en bergavrymning av upp till cirka 5 m kalkstensstöttske.

Skall tjockare kalkstensstöttske avrymmas, fordras ytterligare jordavrymningskapacitet. Sådan bör i så fall ordnas genom att en större maskin än befintliga Mariemaskin anskaffas i samband med att denna om 5 - 10 år måste ersättas med en ny maskin.

I denna kalkyl räknas med ett merbelopp av 3 milj. kr för denna fördyrade ersättningsanskaffning, vilket motsvarar cirka 20 öre per ton bruton och intransporterad mängd skiffer.

Tidpunkten för ersättningsanskaffningen kan förskjutas, om separat jordavrymning utföres för matjordstöttsket. Sådan jordavrymning bör nämligen göras med bladtraktor och schaktvagn.

H. Bredsjötersområdet

Skiffer- och orstenskvantiteter inom Bredsjötersområdet framgår av nedanstående tabell. Tyvärr har endast två av cirka 25 utförda kärnbörningar analyserats på olja och svavel. Av dessa framgår emellertid, att skifferns oljehalt (enligt Fischer) är ungefär densamma som på Alaborgsområdet.

Om Bredsjötersområdet beläggas med brytning analogt med Alaborgsområdet, blir förhållandena enligt nedanstående uppställning - med förutsättning att Bredsjötersfyndigheten är lika som Alaborgsfyndigheten.

Huru stor del av Bredsjöters
kan SSAB skilja. Vi kan en
olande anlita huru stor. Huru
mycket ligger i Bredsjöters, Tyngre
Norsjöter. Oxelövskan

Milj. ton	Zon A	Zon B 0 - 2,5 m kalkstens- täcke	Zon B 2,5 - 5 m kalkstens- täcke	Zon B 5 - 10 m kalkstens- täcke	Zon C 10 m kalkstens- täcke
Oljeskiffer, max. 13,5 m	41	12	15	17	0
Toppeskiffer, 1,5 m	0	1	2	2	0
Kalksten	0	2	6	13	0

Av fyndigheten Uger Värmlandsbolaget mark med cirka 8 milj. ton skiffer - ej
kalkstenatäckt - varför denna kvantitet ej redovisas nedan.

	Zon A	Zon A + zon B 0 - 2,5 m	Zon A + zon B 0 - 5 m	Zon A + zon B 0 - 10 m	Anm.
Oljeskiffer, milj.t.	33	45	60	77	
Toppeskiffer, "	0	1	3	5	
Summa skiffer milj.t.	33	46	63	82	
Kalksten, milj.t.	0	2	8	21	
Områdets livslängd, år	11	15	20	26	
Medelfärdighetshalt, %	5,85	5,70	5,60	5,55	
Bergavrymning i ge- nomsnitt, milj.t./år	0	0,20	0,55	1,00	
Bruttovinet, Mkr/år	11,3	10,7	10,3	10,0	
Avgår för bergav- rymning, Mkr/år	0	0,3	0,8	1,5	
Rest Mkr/år	11,3	10,4	9,5	8,5	
Minskning av bruttovinet "	-	0,9	1,8	2,8	
Minskning av bruttovinet %	-	8	16	25	

Även inom detta område kommer jordavrymningen att bereda speciella problem, om beslutet blir att bryta detta område.

Bredbattersområdet ligger ur transportsynpunkt bra till (alldeles intill stambanan), varför inga transportproblem borde uppstå, om man vill nyttiggöra kalkstenen, innan området beläggas med skifferbrytning.

Av den redovisade mängden kalksten - 31 milj. ton - torde minst hälften kunna nyttiggöras och är lämplig för kalkbränning eller cementframställning, däremot knappast för metallurgiska ändamål.

*Uppskattningsvis till en Alaborgs områdes del. Man kan
och eventuellt bryta*

I. Grafisk framställning över resulterande skifferpris på Alaborgsområdet

I tidigare utredning "Utfraktkostnader för skiffer åren 1960 - 1979" av den 19 november 1959 har visats, att transportkostnaderna för trucktransport - inklusive fasta kostnader för truckarna - är

20 öre/ton + 14 öre/ton km

Till tidigare redovisade driftkostnader måste läggas fasta kostnader för avskrivningar av brottats maskinutrustning, som - bortsett från truckarna - har ett återanskaffningsvärde av cirka 11 - 12 milj. kr. Denna kostnad blir alltså cirka 50 öre/ton bruton och intransporterad skiffer.

För att få en jämförelse mellan dagbrytning och underjordsbrytning tillägges till skifferkostnaderna för dagbrytning också kostnaderna för bergavrymning och för minskning av bruttovinsten genom lägre Fischerhalt i ugnaskiffern.

Härvidlag har för alternativen med brytning på mer än 5 m kalkstenstjockle tillägs 20 öre/ton skiffer extra för avskrivning av den tillkommande jordavrymningsutrustning, som blir nödvändig att anskaffa vid dessa dagbrytningsalternativ.

Skifferkostnaderna i kr/ton exklusive transportkostnad ska skall alltså bli

Alabergsområdet

Skifferkostnader vid grovkross exklusive transportkostnader.

Kostnads- poster	Zon A	Zon A + zon B 0 - 2,5 m	Zon A + zon B 0 - 5 m	Zon A + zon B 0 - 7,5 m	Zon A + zon B 0 - 10 m
Extra bergav- rymning, kr/år	0	200.000	600.000	1.200.000	1.800.000
Minstnad brutto- vinast, kr/år	0	700.000	1.400.000	2.200.000	3.000.000
Summa kr/år	0	900.000	2.000.000	3.400.000	4.800.000
el. kr/ton skiffer	0	0:30	0:67	1:14	1:26
Förl. drift- kostnader ^{x)} kr/ton	1:03	1:03	1:03	1:03	1:03
Fasta kost- nader, kr/ton	0:50	0:50	0:50	0:50	0:50
Fast kostnad för extra jord- avrymning, kr/ton	0	0	0	0:20	0:20
Summa skiffer- kostnad inkl. transport, kr/ton	1:53	1:83	2:20	2:84	2:99

x) Exklusive transportkostnader.

Skifferkostnaderna med tillägg av transportkostnaderna för aktuella avstånd
har inlagts grafiskt på diagram 1.

Enligt professor Jönell (NTH) muntliga uttalande ligger erfarenhetsmässigt
kostnaderna för underjordsbrytning av fyndigheter liknande den här i Kvarntorp
3 till 6 kr per ton brutet gods högre än för dagbrytning.

På diagrammet har därför också inlagts horisontella linjer på 5 resp. 8 kr,
vilka alltid skulle representera den lägsta resp. den högsta troliga skiffer-
kostnaden för underjordsbrytning.

Som synes av diagrammet skulle det alltid (med de givna förutsättningarna) alltid bli dyrare med underjordsbrytning än med dagbrytning på Alabergsområdet, i varje fall för övertäckande kalksten av mindre än 10 m tjocklek.

Alingsåsområdet

Skifferkostnader vid grovkross

Brytningsår	Zon A		Zon A + Zon B 0 - 2,5 m		Zon A + Zon B 0 - 5 m		Zon A + Zon B 0 - 7,5 m		Zon A + Zon B 0 - 10 m	
	Tr. avstånd km	kr/ton	Tr. avstånd km	kr/ton	Tr. avstånd km	kr/ton	Tr. avstånd km	kr/ton	Tr. avstånd km	kr/ton
1 - 3	3	2:15	3	2:45	3	2:82	3	3:46	3	3:61
4 - 6	4	2:29	4	2:59	4	2:96	4	3:60	3	3:61
7 - 9	4	2:29	4	2:59	4	2:96	4	3:60	4	3:75
10 - 12	5	2:43	4	2:59	4	2:96	4	3:60	4	3:75
13 - 15			5	2:73	4	2:96	4	3:60	4	3:75
16 - 18					5	3:10	4	3:60	4	3:75
19 - 21							5	3:74	4	3:75
22 - 24							5	3:74	5	3:89
25 - 27									5	3:89
Medeltal för hela fyndigheten, kr/ton		2:29		2:59		2:96		3:62		3:75

J. Grafisk framställning över resulterande skifferpris på Bredskitterområdet

Analogt med förhållandena på Alahergsområdet blir de olika brytningsalternativen på Bredskitterområdet enligt följande. Utöver de fasta kostnaderna för Alahergsområdet tillkommer en engångsinvestering för cirka 4 km stamväg för trucktransporten. Denna kostnad kan beräknas bli 5 milj. kronor, en kostnad, som måste avskrivas på den skiffermängd, som planeras att bli bruten.

Bredskitterområdet

Skifferkostnader vid grovkross exklusive transportkostnader.

Kostnads- poster	Zon A	Zon A + zon B 0 - 2,5 m	Zon A + zon B 0 - 5 m	Zon A + zon B 0 - 10 m	Anm.
Extra bergav- rymning, kr/år	0	300.000	800.000	1.500.000	
Minskad brutto- vinnet, kr/år	0	900.000	1.800.000	2.800.000	
Summa kr/år	0	1.200.000	2.600.000	4.300.000	
el. kr/ton skiffer	0	0:40	0:67	1:44	
Rörl. drift- kostnader, kr/ton	1:03	1:03	1:03	1:03	Exkl. trans- portkostn.
Fasta kost- nader, kr/ton	0:50	0:50	0:50	0:50	
Fast kostnad för väg, kr/ton	0:16	0:12	0:10	0:10	
Fast kostnad för extra jord- avrymning, kr/ton	0	0	0:20	0:20	
Summa skiffer- kostnad exkl. transport, kr/ton	1:69	2:05	2:50	3:27	

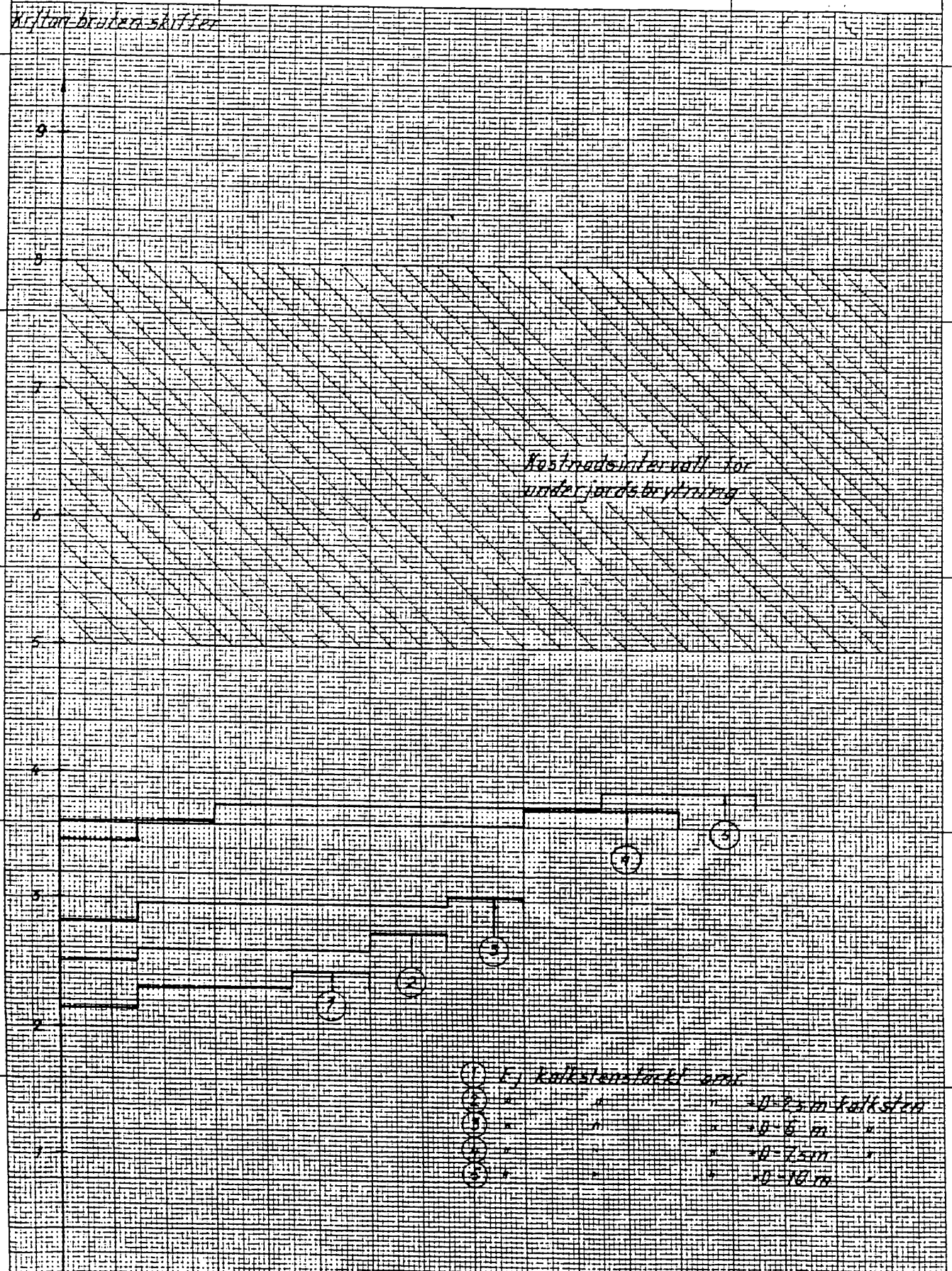
Bräddbattersområdet

Skifferkostnader vid grovkross

Brytningsår	Zon A		Zon A + Zon B 0 - 2,5 m		Zon A + Zon B 0 - 5 m		Zon A + Zon B 0 - 10 m		Ager.
	Tr. avstånd km	kr/ton	Tr. avstånd km	kr/ton	Tr. avstånd km	kr/ton	Tr. avstånd km	kr/ton	
1 - 3	4	2:45	4	2:81	4	3:26	4	4:05	
4 - 6	4	2:45	4	2:81	4	3:26	4	4:03	
7 - 9	4	2:45	4	2:81	4	3:26	4	4:03	
10 - 12	5	2:59	5	2:96	4	3:26	4	4:03	
13 - 15			5	2:96	4	3:26	4	4:03	
16 - 18					5	3:40	4	4:03	
19 - 21					5	3:40	5	4:17	
22 - 24							5	4:17	
25 - 27							5	4:17	
Med l tal för hela fyndigheten, kr/ton		2:49		2:86		3:30		4:08	

8.6.1960

Kostnadsintervall för underjordsbrytning



Bredsättersområdet.

Diagram 2.

8.6.1960.

kräften bruten skifter

Kostnadsintervall for underfordersflaring

① Ej kolkstensfäkt område

4025 at Kalkbren

4-6-77

2-10-77

ÖA mp

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	<u>Sid.</u>
<u>I Skifferbrottet.</u>	
1. Geologiska undersökningsarbeten	1
2. Jordavrymning	1
3. Borrning och sprängning	5
4. Lastning	8
5. Orstenshantering	8
6. Utfrakt	9

II Krossverket.

1. Grovkrossning	9
A. Tippning	9
B. Primär siktning	10
C. Orstensskrädning	12
D. Skutkrossning	13
2. Finkrossning	14
3. Siktning	15

Leidlers "testamente"

P.M. angående vissa påtänkta, men icke vidtagna åtgärder vid skifferförsörjningsavdelningen.

De åtgärder, som komma att uppskisseras här, ha av undertecknad ansetts som synnerligen viktiga antingen ur rationaliserings- eller kvalitetsförbättringssynpunkt eller enbart av säkerhetsskäl. En del av dem har framlagts för bolagets ledning, delvis redan för en längre tid sedan, men antingen mött på motstånd av tekniska skäl eller ställts på framtiden på grund av penningbrist eller endast tills vidare uppskjutits. De övriga av de här föreslagna åtgärderna ha av undertecknad enbart påtänkts och icke ännu delgivits vederbörande. Slutligen meddelas här en del råd och anvisningar, som jag tror mig kunna ge dem som komma att fortsätta mitt arbete i Kvarntorp och vilka råd och anvisningar enligt mitt förmenande kunde underlätta skifferförsörjningens rätt mångskiftande funktioner.

I det följande räknas upp förslag och anvisningar, uppdelade på skifferbrottet och krossverket och på dessas underavdelningar i "kronologisk" följd, som är densamma som i kontoförteckningen.

I Skifferbrottet.

1. Geologiska undersökningsarbeten.

Den numera i hög grad ökade provborrningen måste givetvis ske möjligast rationellt. Därför föreslås, att brottets lilla bormaskin med borrhavn, Atlas 32 RFL, överföres till provborrningen, för jordborrning enl. samma metod, som av SCU tillämpas i Ranstad.

Den omnämnda ökningen är en följd av beslutet att redan nu undersöka Bredåtterområdet. Jag kan emellertid icke dela uppfattningen, att denna åtgärd vore nödvändig redan nu, utan önskar endast rekommendera slutförandet av borrarerna, företrädesvis jordborrningar, i trakten av Tarstadalen och om några år fortsätta med undersökningarna av Ullavi-området, vars icke kalkstenstäckta zon enligt mitt förmenande bör beläggas med brytning före det nästan i sin helhet kalkstenstäckta Bredåtter-området.

2. Jordavrymning.

Inom detta kapitel finnas flera rekommendationer att göra, dels maskintekniska och dels sådana, som hänföra sig till avrymningametodiken.

Beträffande Marion-maskinen, vars svängmotorer under de senaste tre åren havererat 6 gånger, varigenom ett sammanlagt driftsavbrott av ca 3 månader uppstått, bör sägas, att en reservmotor, eller åtminstone en rotor till densamma med det allra snaraste måste beställas. Hade icke min sommaren 1959 gjorda rekommendation i detta syfte avslagits, skulle den nuvarande situationen icke behövt inge någon som helst oro och tillräckligt stora reserver av avrymd skiffer skulle nu ha funnits, så att den lilla grävmaskinens flyttning till det nuvarande brytningsområdet hade varit helt onödig.

Ytterligare några ord om Marions utrustning. Det har under de senaste tiderna gjorts gällande, att en större skopa, en t.ex. 13 cuyds, skulle rendera 30%:s större kapacitet hos maskinen. Detta är alldeles riktigt, men för att kunna hänga upp en så mycket större last måste man avkorta bommen sålunda, att momentet icke bleve större än det nuvarande. Denna avkortning medför emellertid den nackdelen, att den avrymda strängens bredd blir ca 15 m mindre, vilket icke är tillräckligt för 2 st grävmaskiner. Menk EN att lasta skiffer i bredd. Vidare är det ju vid förekomst av flytande lera nödvändigt att vid vissa tillfällen kvarlämna mellanvägg av skiffer. Är den avrymda strängen smalare, är det ju givet, att det erfordras ett större antal strängar för att avrymma ett helt brytningsområde och följaktligen måste även flera mellanväggar av skiffer kvarlämnas, vilket ökar skifferförlusterna.

Sist i denna fråga bör nämnas jordtäckets avsevärda mäktighet på lågpallsområden. Då summan av jordtäckets och skifferns mäktighet praktiskt taget är konstant, förekommer ofta övar 12 m tjocka jordlager på området med 5-3 m mäktig skiffer. För att kunna få plats för jordmassorna, när dessa utgöres av torr pinnmo, i en t.ex. 3-4 m mäktig skiffer utbruten kanal, måste de uppläggas i en stor hög. Med en avkortad bom skulle detta icke kunna gå för sig och följden bleve då en smalare avrymd sträng således även där ingen flytande lera förefinnes.

Sammanfattningsvis kan alltså beträffande skopans storlek och bommens längd sägas, att, sålänge som den nya s.k. slingbrytningsmetoden icke ännu är fullt utvecklad med samtidig lastning av skiffer i 2 st slingor, måste den avrymda strängen vara möjligast bred, i alla fall icke under

Vad är icke slingbrytningsmetoden fullt utvecklad?
Nödvändig övervakning på jordlager, men har inte funnits

invisade
tidigare men
g. till för
dessa

nej fel

vad är alltid
2 maskiner
bredd?

finns endast
nåla ställe kvar
i lera; man kan
fästa mellan
str. och lera
skopa

70 m. så att 2 st Menck EN grävmaskiner ledigt kan lasta där i bredd.

Denna bredd kan åstadkommas med den nuvarande bommen, men icke med en 7.5 m kortare, vilket bleve följden av ibrucktagandet av en 30% större skopa.

Beträffande den under senaste tiden enl. skifferförsörjningens statistik avsevärt ökade lämpningen kan sägas, att skillnaden icke är fullt så stor, som framgår av rapporterna. Under de första åren efter Marion-maskinens ibrucktagande ha tyvärr fel i rapporteringen av primäruppgifter förekommit, så att icke alla lämpningstimmar och -massor kommit med. Orsakerna till nödvändigheten att lämpa ha berörts i min senaste årsrapport, varför jag ej upprepar den här, utan nöjer mig med att nämna, att det ofta kan vara mycket fördelaktigare att genom omläpning av jordmassorna få till stånd bredare avrymningssträngar icke endast för att minska de tidigare omtalade skifferförlusterna i mellanväggarna, utan även därför, att man genom omläpning kan åstadkomma så breda strängar att inga mellanväggar alls behöva kvarlämnas, utan av orstenar och pinne upplagda vallar kunna få plats i den på så sätt erhållna, bredare kanalen. Detta har ytterligare en fördel, nämligen billigare borrhning och sprängning, som följd. Vid kvarlämnande av mellanvägg måste ju varje nyavrymd sträng brytas som kanal, vilken metod omöjliggör annan uppläggning av borrhningsfronten än tvärs över strängen. I de fall, då sprickriktningen i berget är parallell med kanalens längdriktning, måste borrhålen borraras betydligt tätare och följaktligen mera sprängämne förbrukas. Även det förhållandet, att berget p.g.a. mellanvägg är s.s.s. inspänt, ökar sprängämnesåtgången. Då ingen mellanvägg behöver kvarlämnas och strängen således är betydligt bredare, kan borrhningsfronten läggas snart sagt i vilken riktning som helst, så att den på bästa sätt koordinerar med sprickriktningen. Ett exempel må belysa detta sakförhållande: den avrymningssträng (MMN) som i höst skall utföras parallellt med och söder om den nuvarande järnvägen K-torp -Yxhult, har planerats göras bred genom uppläggning av all jord över järnvägen (som dessförinnan rivits). Sedan strängen utbrutits, skulle de upplagda massorna jämte intakt jord från strängen därunder nedläggas i den. Jorden från denna skulle således omlämpas. I motsatt fall måste, då massorna i MMN till stor del bestå av flytlera, 2 smala strängar avrymmas och 2 mellanväggar kvarlämnas i strängens mellersta delar, där denna är bredare eller längs en sträcka av ca 400 m, eftersom pallen är så låg, jordtäcket så mäktigt och den nuvarande kanalen så smal, att endast hälften av massorna från strängen S om järnvägen rymmas där.

Med tanke på denna omlämpning, då massorna från strängen S om järnvägen först skall uppläggas över och N om denna, har banvallen för den provisoriska järnvägsalingen byggts högre än annars hade varit nödvändigt. Detta nämnes här för att visa, att frågan på sin tid varit föremål för en grundlig utredning, vars resultat var, att omlämpningen lö-
nar sig bättre än alternativet med kvarlämnade mellanväggar.

Beträffande den mindre jordavrymningmaskinen, Rapiex, måste här absolut framhållas, att den ej borde stanna på Mossby-fronten utöver den tid, som åtgår till avrymningen av erforderliga reserver, så stora, att skifferför-
sörjningen kan tillfredställas under de 2 månader som Marion kommer att vara avställd för revision. Resten av området bör avtäckas med andra hjälpmedel, om det överhuvudtaget ytterligare skall avtäckas på ett område med 3-5 m tjock kalksten och som dessutom ligger så nära ett samhälle, att all sprängning kommer att vara synnerligen bevärande för befolkningen.

Man bör komma ihåg, att situationen på östra området börjat inga bekymmer, som bli större ju längre man väntar med områdets tillredning. Saken är nämligen den, att den geologiska kartan över Alaborgsdelen i sitt nordvästra hörn (slinga A1), där avrymningen med Rapiex-maskinen pågick sedan maj 1959, befunnits vara mindre noggrann, i det skifferns 3 m-gräns i verkligheten ej ligger så långt åt öster. Detta kan tillskrivas det för stora avståndet mellan provborrhålen på den ifrågavarande delen av Alaborgsområdet. Vidare har skiffern mellan 3 och 5 m-mäktigheterna i slingans södra del visat sig vara starkt söndersmulad, beroende på isens skruvning under istiden. Någon brytning kan här icke ifrågakomma, då skiffern har jordartad konsistens och i kanalen till stor del redan avlägsnats tillsammans med jorden. Allt detta gör, att skifferreserverna i slinga A1 numera äro avsevärt mindre än ursprungligen räknats. Samma negativa överraskning kan lika väl inträffa i den följande slingans, A2, östra del. Även här har avståndet mellan provborrhålen varit för stort vilket nu skall korrigeras genom kompletterande provborrning. Härigenom kan eventuella fel beträffande 3 m-gränsens läge tillrättaläggas, men knappast någon kontroll av skifferns konsistens erhållas, då förefintligheten av denna icke yttrar sig på annat sätt i provkärnor än genom s.k. kärnförluster. Någon exakt anledning till dessa är det emellertid svårt att fastställa ty kärnförluster kan uppstå av flera orsaker.

En korthand
fråga

Slingsa fel-
Frågan är om
slingsa A1
11. Här skulle
a avstånd

Vems fel är
detta om
man nu
skall
ha någon
2
3

Beträffande lämpning i allmänhet kan avslutningsvis sägas, att i

Samhälls- och flera välorganiserade dagbrott i England lämpningsvolymen utgör omkring 40% av den behandlade jordkvantiteten, medan den i Kvarntorp under de senaste åren utgjort 9,19,27 och 40%. Den nya brytningsmetoden är ägnad att öka lämpningsvolymen till ca 38-40% konstant.

3. Borrning och sprängning.

Detta avsnitt är i statistiskt och bokföringshänseende numera uppdelat i sina båda beståndsdelar, men behandlas här som en helhet, emedan det varit så före år 1957 och en jämförelse med de tidigare åren annars vore ogörlig.

Beträffande borrning är det icke så mycket att säga, då den sedan år 1955 fullt motsvarat fordringarna. Emellertid kunde man föreslå ytterligare ett steg i syfte att förbilliga borraringsarbetet och minska sprängämnesåtgången, nämligen övergång till ännu större hål, exempelvis 140 mm (en borkrona av denna diameter finnes redan) och 125 mm:s ammunition. Förutsättningen här för är dock en skutkross före kätkrossarna.

Vidare kan nämnas, att kontakt tagits med representanten för Salzgitter Maschinen AG och med själva leverantören i syfte att få dem att ändra metodiken för skarvstångsbyte för att minska personalen med 1 man eller från 2 till 1.

Vad maskinbeståndet beträffar, bör en ny bormaskin, givetvis av den nya, större och effektivare typen, SG 750, med 750 mm:s matning, beställas så snart som kanalborrning påbörjas på östra området, dvs. sommaren 1961. Den nya maskin kan också användas som provborrningsmaskin. I varje händelse måste en tredje maskin anskaffas, så snart den befintliga Atlas BBC 52 RFL överförs till provborrningen.

Angående sprängning har jag länge tänkt avge förklaring beträffande möjligheten att använda ammoniumnitrat i lös vikt vid pallsprängning i brottet. Det är synnerligen lämpligt att göra det i detta sammanhang, i synnerhet som TD vid olika tillfällen gjort förfrågningar om saken och en konferens, där bl.a. FC och TD deltog, för någon månad sedan sammankallats för att behandla detta ärende.

Detta nya sprängämne på modet har under de båda senaste åren börjat utprovas av några för tag i Sverige och forskning har igångsatts i Svenska Gruvföreningens regi, för vilket ändamål ett särskilt utskott med prof. Janelid som ordförande bildats. I U.S.A. och England har ammoniumnitratets användning blivit rätt allmän. Jag har hela tiden följt med utvecklingen och stått i kontakt både med Svenska Gruvföreningen, förbrukarna (Vattenfall och Skånska Cement) och leverantören (Salpeterverken).

Sprängning med ammoniumnitrat är ju ingenting nytt för oss, ty vi ha gjort detta sedan flera år och efter år 1955 har detta sprängämne använts till 97-98% vid pallsprängning i brottet. Endast själva initialpatronen, 1,5 kg per borrhål, utgöres av dynamit. Det är bara den skillnaden, att det ammoniumnitrat, som användes av oss och kallas nabit, är färdigt uppblandat med syreupptagaren, kolpulvret, och i komprimerat tillstånd paketterat i runda papprör, patroner, vars diameter är något mindre än borrhålets. Laddningsarbetet är mycket enkelt, säkert och snabbt. Patronerna slängas ned i hålet, den ena efter den andra, och ett hål är laddat på ca 5 min. Ammoniumnitratet i lös vikt måste däremot först uppblandas med olja och utportioneras på borrhålen. Laddningsarbetet är långsamt och besvärligt. I vårt brott vore det dessutom icke möjligt att fylla hålen direkt med löst ammoniumnitrat, då en del av borrhålen, speciellt de i ännu odränerade delar av brytningsområdet, såsom i kanaler, innehålla vatten. Eftersom ammoniumnitratet är lösligt i vatten, skulle laddningen helt eller delvis äventyras och bomskott uppstå. I synnerhet det rinnande vattnet från sprickor i berget, som tränger in i borrhålen, har en starkt lösende verkan, varemot stillastående vatten ej alltid är farligt. För att undvika detta borde sprängämnet paketeras i vattentäta höljen, såsom t.ex. plastpåsar. Här bör det dock sägas, att sålunda erhållna patroner, då de aldrig kan bli lika släta som papprören, måste ha en betydligt mindre diameter än borrhålen. Av denna anledning och även därför, att ammoniumnitratet i lös vikt ej är komprimerat på samma sätt som i de maskinförpackade patronerna, rymler ett borrhål en mindre mängd sprängämne. För att den specifika laddningen skall förbli densamma måste borrhålen givetvis borras tätare, vilket avsevärt fördyrar borrhningen. Som exempel kan nämnas, att om borrhålsavståndet enbart minskar med 1 m, från 7 till 6 m, och försättningen i motsvarande grad, erhålles en merkostnad för borrhningen av kr 80.000 per år. Troligt är dock, att borrhålen måste ansättas ännu tätare, ifall löst ammoniumnitrat användes.

Visserligen är ammoniumnitratet i lös vikt betydligt billigare än nabiten. Det kostar kr 0:60 per kg. Därtill kommer olja och plastpåsar, vilket ökar priset till ca kr 0:80 per kg. Nabit n kostar inkl. förpackning kr 1:62. Med vår förbrukning av 150.000 kg per år skulle denna prisskillnad innebära en bruttobesparing av kr 130.000 per år, ifall löst nitrat användes. Den tidigare nämnda ökningen i borrhänskostnaderna reducerar dock denna vinst till kr 50.000, och ifall borrhälsavståndet ytterligare måste minskas med t.ex. $\frac{1}{2}$ m, är vinsten helt obefintlig. Dessutom tillkommer vid användning av löst ammoniumnitrat ett större antal arbetstimmar för blandning och laddning, i vårt fall omkring $\frac{1}{4}$ mans insats, dvs. ca kr 4.000 per år.

*Har
etc. med
i
att*

I det speciella fall, som sprängningsmetodiken i Kvarntorp utgör, är det vidare vårt att anteckna, att 1-rads salvor visat sig vara betydligt mera sprängämnesbesparande än flera rader omfattande salvor och tillämpats sedan år 1955. Detta sakförhållande har belysts i min P.M. "Storhålsakjutning med kortintervalltändning" av den 22.2 1954. Skillnaden i sprängämnesförbrukningen är så stor som 33% eller uttryckt i pengar f.n. ca kr 90-100000 per år, beroende på att man vid 1-rademetoden vinner $\frac{1}{3}$ av försäktningen eller en 2 m bred "ram" bakom hålraden i jämförelse med flerrademetoden, då hålen uppböras schablonmässigt efter schema och icke efter den utsprängda pallkantens form. Förutsättningen för en 1-radssalva, som ju lösspränger blott en mindre mängd berg per gång, är dock för undvikande av skifferbrist vid grävmaskinerna en mycket snabbt genomförd laddning och sprängning av ny salva.

Detta kan icke uppnås, om ammoniumnitratet i lös vikt användes.

ja, riktigt man aldrig tal om lös vikt, i varje fall inte i första raket

Sist kan nämnas, att den hjälp och service vi nu få från Nitroglycerin AB i form av kurser för sprängare, råd och anvisningar vid hantering av sprängämnen och vid planerande av nya sprängningsmetoder samt sist men inte minst det stöd, som vi så väl behöva och även erhållit vid de ideligen uppkommande kontroverserna med ortsbefolkningen p.g.a. förmenta skador å byggnader som en följd av sprängningsvibrationerna, helt säkert kommer att utebli så snart vi övergå till löst ammoniumnitrat, som ju tillverkas av ett konkurrentföretag.

*vaif 2
det.*

Givetvis är det av vikt för bolaget att hålla sig å jour med utvecklingen av sprängningstekniken beträffande ammoniumnitratet i lös vikt och även andra sprängämnen, speciellt då för att få utrett, i huru hög grad de ökade borrhänskostnaderna jämte ökning i laddningsarbete reducerar den erhållna vinsten, m.a.o. huru mycket tätare borrhälen måste ansättas för att kompensera den mindr laddningstätheten. Emellertid finnes det ingen anledning att i Kvarntorps skifferbrott börja med forskning av detta slag, då försök ju redan pågår och SSAB får del av alla resultat.

Min övertygelse är nog den, att ammoniumnitratet i lös vikt som sprängämne icke passar våra förhållanden, främst p.g.a. sin vattenkänslighet. De företag som övergått till denna användning äro utan undantag sådana, som tidigare haft dynamit som huvudsprängämne, (då priskillnaden är påtaglig), och som ha sådant berg, att borrhålen antingen äro torra eller, vilket är en vanlig orsak, snett uppåtriktade, och därför dränerade, som ju fallet är med de flesta borrhål vid underjordsdrift. Då dessa borrhål äro av små diametrar, omkring 25-35 mm, äro bormeterkostnaderna låga och därför är det ingen större belastning i kostnadshänseende att för att kompensera den mindre tätheten hos sprängämnet ansätta borrhålen tätare. Medan våra kostnader per bormeter äro kr 6:50 ligga de i underjordsgruvor omkring kr 2:-- per bormeter. Dessa företag förtjåna säkerligen på att införa ammoniumnitrat i lös vikt.

4. Lastning.

Detta avsnitt tarvar inga närmare kommentarer. Ur ren säkerhetssynpunkt bör dock rådet ges, att vid lastning i helpall se upp för ofta uppkommande s.k. överhäng på pallkanten. Denna risk uppstår dock icke, om toppskiffer bortsprängas, vilket ju numera är vanligt och gör, att pallhöjden minskar till 14,7 m, vilken höjd nätt och jämt kan nås av Menck EN-maskinernas skopa.

Anskaffning av en fjärde grävmaskin för skifferlastning är av kapacitetsskäl icke ännu aktuell. Däremot kan det om 2-3 år vara på tiden att ersätta den i sämsta kondition varande maskinen.

I samband med orstensskrädning på lastningsplatserna i brottet bör den nyanskaffade Hod Hough-lastmaskinen användas mera för omläpning av orstenshögarna för tillvaratagande av spillskiffer, för vilket ändamål maskinen inköpts, och icke som ersättare för schaktbladstraktor för planering av lastningsplatserna. Vid 80%-igt tillvaratagande av spillskiffer kan omkring kr 80.000 per år återvinnas av de kostnader, som nedlagts på avrymning, bormning och sprängning av denna spillskiffer.

5. Orstenshantering.

Eftersom orstenslagren numera åter äro betryggande och enligt vad man hoppas få vara det även i framtiden, finnas det inga skäl att nämna någonting om s.k. extra orstenshantering, som fått utföras under sommaren och hösten 1959. Några ord om fjolår ts kampanj vor dock på sin plats, i synnerhet som viss kritik riktats mot mig p.g.a. att den extra orstenen blivit mycket dyr. I detta sammanhang framhölls, att i kalkstensbrott, såsom t.ex. i Dylta, kalksten brytes betydligt billigare, för ca kr 5:-- per ton.

Orsakerna till de onormalt höga kostnaderna för den extra orstenen ha redan omnämnts i den senaste årsrapporten för skifferförsörjningen, varför jag ej berör dem här. Det kan vara tillfyllest att blott framhålla, att alla normalt arbetande kalkstensbrott inkl. Dylta ha en maskinpark, som anskaffats enkom för kalkstenshanteringen och som givetvis är anpassad efter denna. De ha också en färdigt tillredd kalkstenspall eller annan öppnad brytningsfront, där kalksten och märkväl, enbart kalksten, rationellt kan brytas. I Kvarntorp däremot fanns det ingen kalkstenspall, utan orstenar måste skrädas ut ur lösa högar, bestående av både spillskiffer och även jord. De stora otympliga orstenarna måste hanteras med alltför små, inlånade lastmaskiner, och då ingen lämplig kross fanns, sprängas mycket fint, vilket tillsammans med förlusterna i den alltför lilla krossen och den olämpligt avvägda rostsikten vid KK renderade 80% avfall. Hade en färdig kalkstenspall funnits i Kvarntorp och en för den vidare hanteringen passande utrustning, är jag övertygad om, att vi mot bakgrunden av våra i allmänhet rätt låga kostnader vid skifferförsörjningen kunnat bryta kalkstenen betydligt billigare än Dylta.

C. Utfrakt.

inget nytt
 Detta kapitel har redan rätt ingående beskrivits i den senaste årsrapporten. Det återstår blott att rekommendera att inom 1 år anskaffa ytterligare 2 st truckar, den ena som sedan länge nödvändig reser och den andra med tanke på att avstånden mellan brytningsfronterna och krossverket småningom börjar bli rätt långa. Även förebyggande översyn med kostnadssänkning som följd kunde bättre utföras, om 2 st truckar anskaffades.

II. Krossverket.

I. Grovkrossning.

Då grovkrossningen sedan länge varit den värsta flaskhalsen inom skifferförsörjningen, som tidigare sporadiskt, men numera konstant erfordrat ett tredje skift, ha åtgärder till avlägsnande av flaskhalsen varit föremål för flitigt begrundande. Flera av dem ha föreslagits, men med undantag av vals-krossarnas borttagande tyvärr icke ännu genomförts.

I det följande uppräknas dessa åtgärder i rätt ordningsföljd.

A. Tippning.

De framför tuggarna befintliga fickorna ha en stor andel i grovkrossarnas lägre kapacitet. Godset har nämligen benägenhet att stocka sig i fickornas nedre del, i halsarna strax ovanför tuggarnas inmatningsöppningar. Dessa stockningar förorsaka driftsavbrott i tuggarna, vilka nl. arbetsstudier uppgå till ca 6-7% av den avsedda arbetstiden. (Enligt krossverkets driftsstatistik

icke medtagna). Efter järnvägens slopande har antalet kortare avbrott ökat, antagligen beroende på att antalet tippningar i de helt tomma fickorna är större än förut. Det är nämligen, hur underligt det än låter, de helt tomma och de helt fyllda fickorna, som förorsaka största stoppfrekvens. Vid tippning i de tomma fickorna störtar godset våldsamt in i de trånga fickhalsarna och ett stopp är då så gott som oundvikligt, i synnerhet om mycket långa skifferskivor finnas med. Fyllas fickorna helt och, som nu ibland är fallet, med råge, är trycket på de lägsta ned i fickhalsarna befintliga bergstyckena så stort, att stockning genom kilning då ofta uppstår. Detta kan mycket väl jämföras med den tidigare i så gott som alla underjordsgruvor, men numera blott i små sådana, använda tappningen av berg från magasin el. dyl genom tappslasar.

Idealet vore enligt min uppfattning, vilken förresten delas av Arbetsbyrån, som ju utfört arbetastudier vid grovkrossarna, att hålla godsnivån i fickorna rätt låg, blott några få truckklass i vardera fickan. Detta är dock svår genomförbart om ej truckarna finge vänta på tipplatserna, vilket skulle erfordra ett större antal truckar. Ett visst slag av automation med rätt ljus för stopp mot tippning borde också övervägas, om man icke vill ha en extra man. Detta senare alternativ har provats med gott resultat.

De ovan uppskisserade åtgärderna torde dock vara avsedda på kort sikt. På längre sikt måste ett helt annat inmatningssätt av gods i krossarna tagas i bruk och detta kommer att relateras under rubrikerna primär siktning och orstenskrädning.

B. Primär siktning.

Denna rubrik borde egentligen heta "Grovsiktning", men då det ju redan finnes grovsiktning i skrädhuset av förkrossat gods, kallar jag den siktning, som avses bli tillämpad på gruvgoods före grovkrossningen, primär siktning.

Enligt en mångfald av undersökningar har det visat sig, att ca 42% av gruvgodset innehåller korn under 160 mm, dvs. tuggarnas medelspaltvidd. M.a.o. är dessa 42% redan färdigkrossade i brettet med avseende å grovkrossarna och borde naturligtvis aldrig påmatas dessa. De utgöra blott en onödig belastning och förorsaka mer stybbildning och fl. ra stopp. En föregående framsiktning av dessa underkorn skulle innebära, att grovkrossarna skulle behöva genomsätta endast $0,58 \times 270.000 \approx 160.000$ ton skiffergods per månad eller

vid 2-skiftsdrift om 380 timmar per månad 205 ton/h och kross.
 Då vardera krossens teoretiska maximikapacitet är 65% större, inrymmes i denna vida marginal både driftsavbrotten och n.p.g.a. grövre ingående gods viss nedgång i kapaciteten, samt n.korrektionsfaktor med avseende å icke helt 100%-ig avsiktning av underkornen.

Siktare eller rostsäll, som de blivit benämnda, ha för detta ändamål planerats sedan 1954, och en mycket noggrant genomförd undersökning utmynade i offerter i 2 alternativ åren 1955 och 1956. Emellertid uppskötts ärendet tills den samtidigt planerade maskinella orstensskrädningen utformats bättre. Numera kan dock sägas, att i vardera fickans botten ovanför tuggarna planerade rostsäll icke på något sätt föregripa utförandet av maskinell orstensskrädning före tuggarna. Godset har nämligen före skrädningen för undvikande av att störande underkorn < 100 mm skulle medfölja till skrädningsanläggningen, avsetts siktas på 100 mm:s siktare. Efter denna siktnings finnas fortfarande i den skrädda skiffern, som skall påmatas grovkrossarna, korn 160-100 mm. Rostsäll, som till en början skulle sikta bort gods 160-0 mm, komma efter ibruktage av den maskinella orstensskrädningen att behöva avsikta enbart kornen 160-100 mm, vilket endast kommer att öka siktnings effektivitet.

F.n. föreliggande offerter på 2 st rostsäll från 2 tyska firmor, som visat sig vara fördelaktigast redan vid den tidigare gjorda förfrågan, nämligen Wedag och Haver & Boecker. De ligga ganska lika i nästan alla avseenden, Wedags pris är något lägre. DM 16500 mot DM 17810 för Haver & Boecker. Emellertid får den sistnämnda firman ett 1800x3500 mm säll att rymmas i fickan, medan Wedag har endast ett 1800x3100 mm säll på förslag. Per m² sällyta kostar W:s således DM 2950 och H & B:s DM 2820, varför den senares specifika pris är lägre. Då det är av stor vikt att i de synnerligen begränsade utrymmena få möjligast stora säll inbyggda och då jag under mina besök i Tyskland sett flera Haver & Boeckers rostsäll i drift än Wedags, bl.a. vid Dornarps Kalkwerke i Westfalen, (Europas näst största kalkbruk) och endast hört berömande uttalanden om dem (se min reserapport från tysklandsresan år 1955), önskar jag rekommendera 2 st rostsäll av Haver & Boecker (Oelde i Westf.), typ ES 1800x3500 med 160 mm Ø hålplåt, till ett pris av DM 17810 per st. I priset ingår hålplåtarna och kilrepen, men icke 1 motor. Lev ransid 5-6 månader. Representant i Sverige: Ingenjörsfirma D. Hinze & Co, Stockholm. Offert av 14.4 1960.

Inklusive montering och stup för underkornen, som jag anser kan rasa ned förbi krossarna ned på matarmattan, skulle kostnaderna för rost-sällsinbyggnad n gå ung får på kr 80.000 - 100.000. Skall man däremot ha en ficka för underkornen i st.f. att låta dem falla ned på matarmattan, kommer priset troligen att stiga till kr 200.000. Jag anser dock att ficka är onödig, eftersom, då krossarna i ingen händelse var för sig klara genomsättningen och således båda måste vara i drift samtidigt, underkornens utmatning på matarmattorna icke har någon betydelse för krossarnas kapacitet. Fickan, om sådan skulle uppföras, kunde anstå till den stora om- och tillbyggnad som göres senare i samband med genomförandet av orstensskrädningen.

C. Orstensskrädning.

De med Bindersikten gjorda försöken ha redan relaterats i den senaste årsrapporten, sid.10-11. Vidare ha försök med Morgårdshammars rullsorterare gjorts i slutet av maj 1960 i skala 1:2 och givit mycket goda resultat. Så följde även här all skiffer den väg den skulle gå, dvs. antingen genom rullspalterna eller "under oket" på den sista rullen. Av orstenen, 80 kg, återfanns 76 kg på den för orsten avsedda platsen, dvs. nedanför den ena långsidan av sorteraren, dit orstenarna glidit eller rullat ned längs rullarna. Orstenens avskiljning var således 94%-ig. I gods med 10% orsten skulle således endast 0,7% orsten kvarstanna. Emellertid var försöket utfört i skala 1:2, varför verkligheten fullt motsvarande resultat icke kunnat erhållas. Dessutom har rullsorteraren den nackdelen, att godsstycken kan fastna i spalterna mellan rullarna. En fjädring hos dessa torde dock kunna reducera fasthållningen till en viss grad. Emellertid utgöra de många rullarna lika många roterande delar som man i sådana sammanhang helt naturligt önskar undvika.

Mitt förslag går därför ut på, att i st Binder-sikt i fullstor skala, med ungefärliga dimensioner 2000x6000 mm, beställes och uppställs på prov invid den ena grovkrossen, så att skrädd skiffer med en transportör kan ledas till krossen och den utskrädda orstenen med en annan transportör ut på orstenshögen invid askfickorna. Givetvis måste sikten nedsänkas under markens nivå, så att en tippningsagrop för truckar uppstår, därifrån en lämmelmatare matar godset ut på skrädsikten. Denna kan för avsiktning av gods, dvs både skiffer och orsten ≤ 100 mm, i sin påmatningsända förses med 100 mm:s hålplåt. Underkornen, som innehålla blott 0,7% orsten, kunna senare förenas med skiffern. För framtiden, då anläggningen är fullt utbyggd, bör dock pla-

neras så, att skilda siktar för nämnda avsiktning installeras före skrädningssiktarna och att kornen ≤ 100 mm ledas förbi även rostsällena och grovkrossarna.

Om resultaten icke bli tillfredställande, kan en Morgårdshammars rullsorterare i fullstor skala avprovas på liknande sätt. Man kunde även tänka, att de båda typerna avprovas samtidigt, men detta alternativ blir betydligt dyrare.

*ej Z: S
folan
disk med
TV/7D för
över i år sedan*

En plan över orstensskrädningsanläggning, sådan jag tänkt mig, framgår av bifogad skiss. Den utskrädda orstenen har tänkts sikta på skilda siktar, så att färdig ugnsten kan tillvaratas och den övriga orstenen krossas i AB Atomenergis spindelkross.

Hela anläggningen, vars väsentligaste del utgöres av 3 st (1 st reserv) skrädningsenheter vardera med en kapacitet av 350 ton/h, skulle inkl. byggnaden kosta omkring 1 milj. kr, varav skrädningsiktarna dock endast ca kr 250.000 - 300.000. För att åstadkomma en god fallhöjd för ingående gods bör truckvägen från östra området väster om sin högsta punkt icke, som nu är fallet, falla ned mot krossverket, utan fortsätta på samma nivå till den blivande tiplatsen.

En mera detaljerad beskrivning av den planerade orstensskrädningsanläggningen, dess funktion, resultat och kostnader finnas, som nämnts, i den senaste årsrapporten samt i min "P.M. angående orstensskrädning", av den 11 maj 1960 och i "P.M. beträffande konferens den 12 maj 1959 angående orstensavskiljning", av den 20 maj 1959.

*Hetta projekt
har fått gilla
och för att
realisera förslaget
med styckbry-
ggar*

Jag vill avsluta detta avsnitt med att uttala som min åsikt, att maskinell orstensskrädning har så goda möjligheter att förbättra ugnsskiffern och härigenom tillföra bolaget en vinst av minst 1 milj. kr om året, att dess införande allvarligt och med det snaraste bör övervägas.

D. Skutkrossning.

Såsom av skissen framgår, är tillsvidare blott en plats för skutkross reserverad. Det kan nämligen tänkas, att skiffstyckena, som efter uppmont ringen av rostsällena ej kommer att hulla om buller störtas in i krossarna, utan inmatas direkt från sällena på s.k. ordnat sätt, icke komma att förorsaka så

mycket stopp i krossarna och att en skutkross då vare obehövlig. Emellertid är det svårt att tänka sig, att man kan klara 20-30% av godset, som är större än spaltvidden hos den plan rad skutkrossen eller 300 mm, utan större driftsavbrott genom krossarna med en spaltvidd av blott 160 mm, som nu är fallet. Det är ju just dessa 20-30%, som förorsaka stoppen och detta kommer att ske fortaäkttningsvis, även om en "ordnad" inmatning kan reducera driftsavbrotten.

2. Finkrossning.

Om detta kapitel är ej så mycket att säga. Man bör dock följa de av Ing Brandberg i hans "Bakgrund och förslag till kommande undersökningar inom finkrossverket" av den 12.5 1960 angivna linjerna.

Det ursprungliga flytschemat för krossning bör snarast börja följas. Före detta måste dock sambandet mellan utmatningsspalt och belastning utprovas empiriskt.

Dammutsugningen bör snarast förbättras i det nya siktverket och byggas ut i det gamla siktverket. I siloöverbyggnaden skall äntligen dammutsugning installeras.

Angående stybbildning har redan sagts tillräckligt mycket. Även här böra Brandbergs riktlinjer följas. Emellertid finnes det ytterligare två synpunkter och av dessa har den ena överhuvudtaget aldrig framförts, ty jag har nyligen kommit på den. Härmed avses den stybbildning, som uppstår före finkrossverket, alltså vid tippning i grovkrossfickorna, utmatning på Tr 8 samt överhuvudtaget vid alla störtningar av gods fram till plockbanden. Utom det normala söndersläendet, då skifferbitarna falla ned på underlaget (plåt) eller slå sönder varandra i fallet, finnes enl. min uppfattning ett ännu effektivare sönderslagningsmedel och detta är orstenarna bland skifferbitarna. De äro ju hårdare och tyngre samt verka tack vare sin klumpform som hammare eller släggor på skifferbitarna. Visserligen uppstår vid störtning av blandgods en viss klassering, så att de tyngre orstenarna falla längst fram och på så sätt skiljas från skiffern, men det finnes enl. okulära observationer alldeles tillräckligt med orstenar, som falla samtidigt med skifferstyckena på underlaget. Denna förteelse är ick ny, utan har alltid funnits, så att man icke kan säga, att den

har påverkat ökningen i stybbhalten, vilket ju skett sedan maj 1959. Genom avskiljning av orsten före grovkrossningen kan ett sådant extra sönderslående av skiffern undvikas och stybbhalten kanhända reduceras med 1-2%.

huru gissningen

Den andra stybbbildande faktorn är skifferbitarnas fall direkt mot järn (plåt). Detta kan undvikas genom beklädnad av alla aktuella ställen med gummi. Kontakt togs av mig med Trelleborgs Gummi AB i fjol, men något besked har ännu icke kommit.

3. Siktning.

Grovsiktning bör ändras enl. ing. Brandbergs tidigare omtalade P.M. I fortsättningen talas här endast om finsiktning.

I siloöverbyggnaden borde rätt stora ändringar göras. Den nuvarande genomgången har ökat absolut med 20%, men då samtidigt arbetstidsförkortning genomförts, vilket betyder 6%, och inga extra skift göras, vilka tidigare, då de gjordes betytt ca 10%:s avlastning, man kan säga, att den specifika genomgången numera ökat med ca 35%. Detta överensstämmer rätt bra med redovisad genomgången per timme: tidigare 500 ton och numera 680 ton, en ökning med 36%. Denna ökade genomgången gör, att finsiktarna i siloöverbyggnaden, som redan tidigare varit överbelastade med ca 50%, numera icke längre arbeta som siktar, utan som ett slags mataranordningar. Detta gäller alldeles särskilt Flämrich-sikten, som får ca 2,5 ggr för mycket gods. Man bör icke ha en större påmatning än ca 10 ton/sikt m^2 och h, men f.n. är det i genomsnitt 18 ton. För att åtminstone delvis råda bot på de odrägliga förhållandena föreslår jag, att 2 st Rhewum siktar, som hävdar sig bäst i konkurrensen med de övriga special-siktarna, med det snaraste beställas och uppställas i linje med de befintliga 5 st siktar. Plats finnes och möjlighet till godsutmatning i silos likaledes. Binder-sikten, som ej visat sig som någon god finsikt, uppställas som medium-sikt ovanför den ena nyanskaffade Rhewum-sikten och en befintlig mediumsikt med ny låda, som för ca kr 8.000 kan tillverkas av avd. AU, uppmonteras ovanför den andra Rhewumsikten. Först efter denna utbyggnad, som kommer att förläna siloöverbyggnaden en ca 30% större kapacitet, kan avstybbningen av direktgods komma i närheten av den nivå den befann sig på före krossverkets utbyggnad.

Den på prov inhyrda Mogensen-sizern bör fortsätta att arbeta som finsikt på den plats, där Binder-sikten tidigare stått. Någon revolutionär finsikt för skiffer kan icke bli av denna särartade maskin, men om dr. Mogensens riktlinjer, givna 28.5 1960, följas, kan en väsentlig förbättring inträffa. Om icke,

Vi har dock tittat på den och M berättat att vi skulle

bör den i alla fall inhyras tills Rhewum-siktarna anlänt.

Ja
I det gamla siktverket måste alla finsiktar (Edw. Larsson & Co:s) nedmonteras och ersättas med den typ, som visat sig vara bäst i siloöverbyggnaden. Jag föreslår oförbehållsamt Rhewum-sikten, trots att den i ett så stort utförande, som där erfordras, kommer att betinga ett pris av ca kr 40.000 per st. Den höga avsiktningssgraden och driftsäkerheten samt framför allt den vibrationsfria, lugna gången är dess kännetecken. Edw. Larssons siktar komma, om de få kvarstanna, att genom sina onormalt starka vibrationer spoliera både väggarna och golvet i byggnaden.

Närkes Kvarntorp den 15 juni 1960

Waldemar Zeidler

Waldemar Zeidler.

Tab. 2 Skifferkostnader under tiden 1951 - 1959.
(driftskostnader).

Kostn. t.kr	Kvantitet t. ton	Kostnader 1 kr per ton										Total diff. (besp.resp. förl.) t. kr.	Kapital kostn.å gjorda special- invest. t.kr	Reduc.diff (besp.resp. förlust). t.kr
		Verklige		Utj.enl.skifferförs.index.		Ditt verkf. och utj. kostn. öre/ton								
				Ifall penningv.										
				förljt indexen										
Skiff. Ugnaskif- gods fer.	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods	Skiff. Ugnask. gods
3286	1612	1138	2:04	2:89	2:04	2:89	2:04	2:89	0	0	0	0	-	-
4476	1922	1348	2:33	3:32	2:31	3:28	2:35	3:36	-2	-4	-4	-54	-	-54
4972	2275	1620	2:19	3:07	2:26	3:20	2:12	2:94	7	+13	+13	+211	301	-90
5632	2416	1821	2:33	3:09	2:29	3:24	2:37	2:94	-4	+15	+15	+273	313	-40
5846	2545	1858	2:30	3:15	2:46	3:49	2:14	2:81	+16	+34	+34	+632	316	+316
6279	2594	1852	2:42	3:39	2:61	3:69	2:23	3:09	+19	+30	+30	+556	649	-93
5734	2658	1874	2:16	3:06	2:73	3:87	1:59	2:25	+57	+81	+81	+1518	885	+633
5843	2565	1802	2:28	3:24	2:78	3:94	1:78	2:50	+50	+70	+70	+1261	870	+391
6131 ^{x)}	2656	1874	2:31	3:27	2:84	4:02	1:78	2:52	+53	+75	+75	+1405	778	+627
48199	21243	15187	2:30	3:22	2:54	3:56	2:06	2:88	+24	+34	+34	+5802	4112	+1690

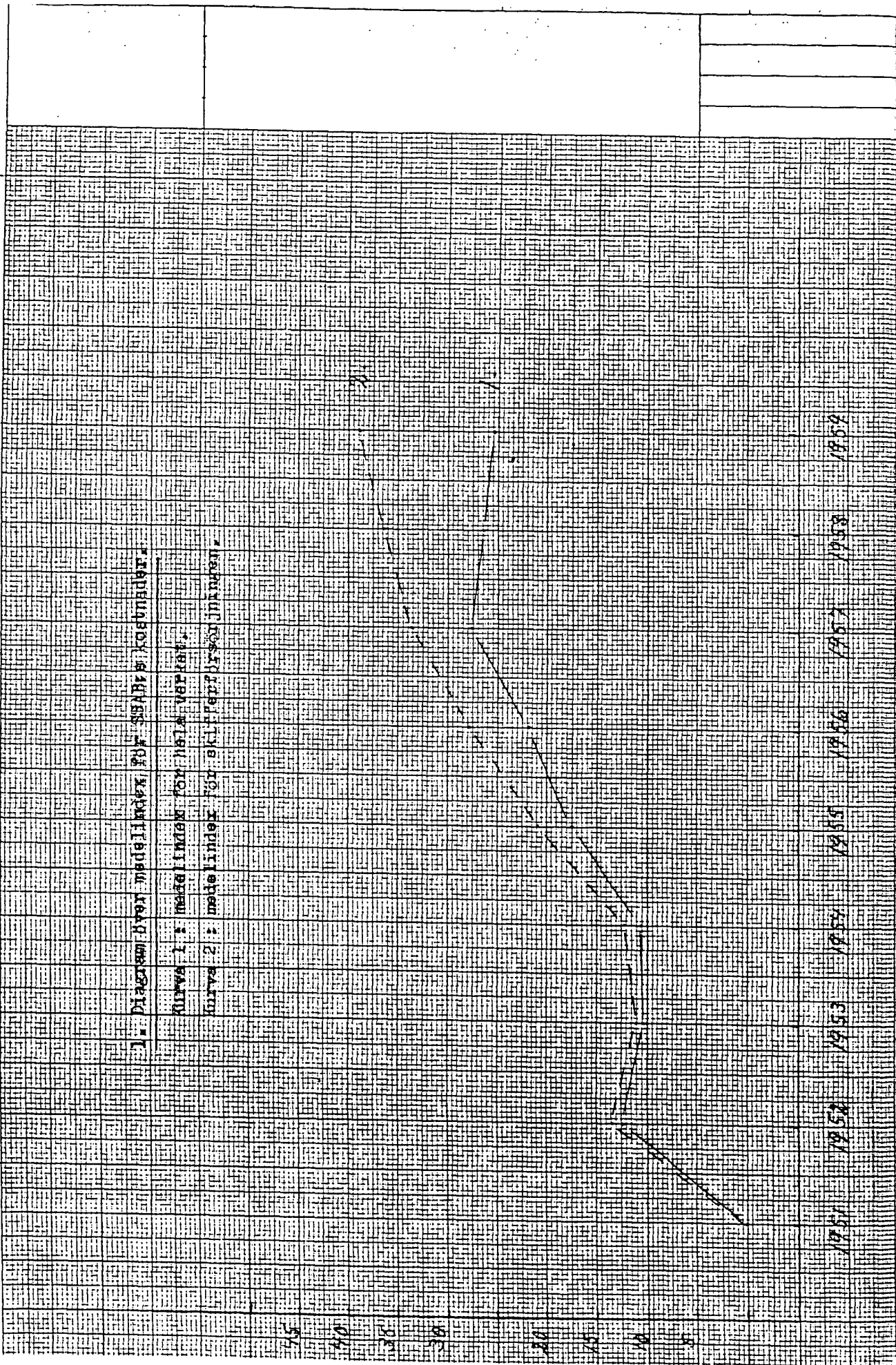
Xtra orstenshantering, t.kr 555, borträknad.

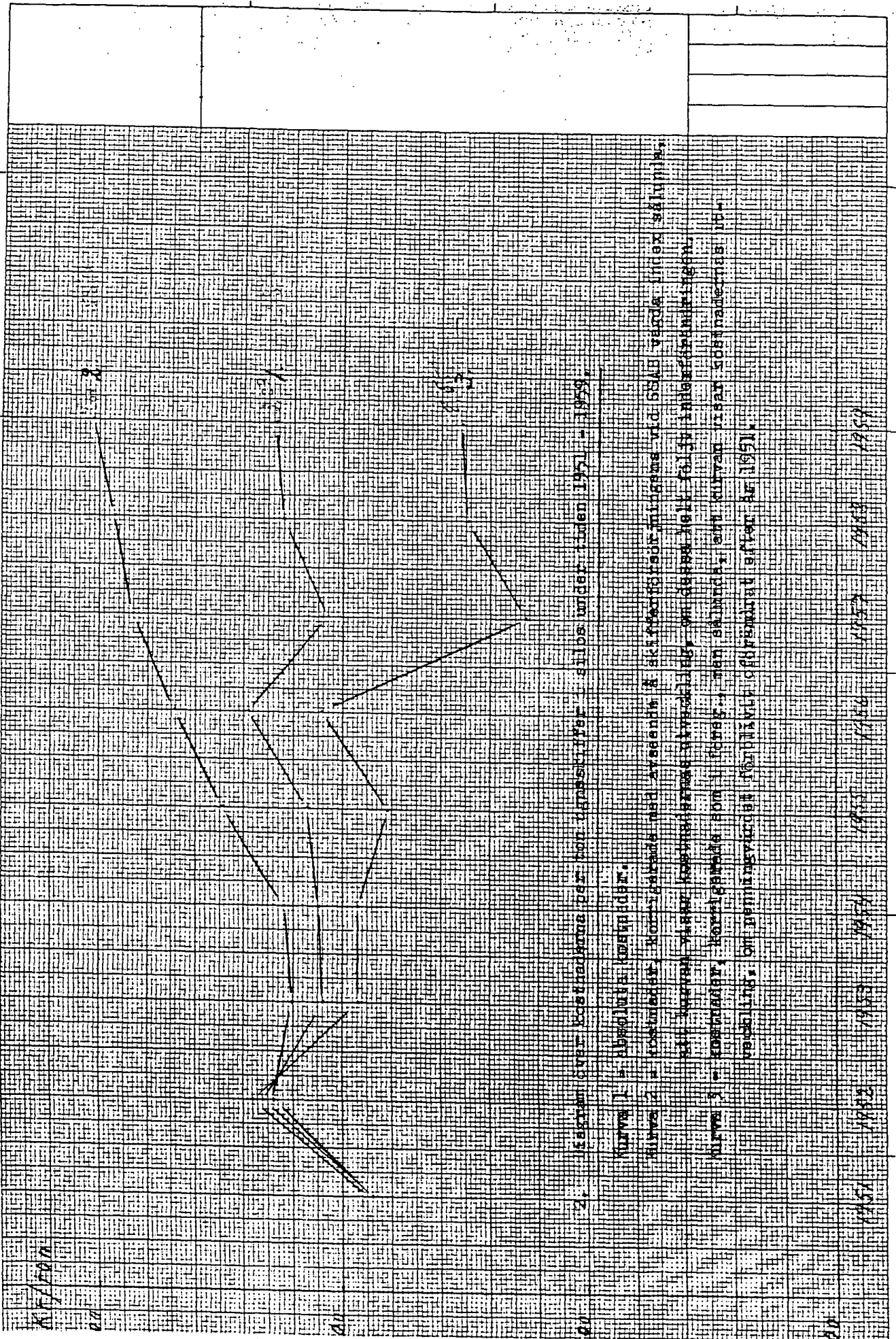
Tab. 3. Specialinvesteringar, gjorda för skifferförsörjningen under tiden 1952 - 1959 i syfte att öka produktionen eller/och rationalisera (förbilliga) driften.

	Investerat belopp, t.kr.						Kapitalkostnader, t.kr.											
	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	Summa	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	Summa
skinn					894				894					116	116	116	116	464
l m. spåranlägg.					393				393					143	143	143	-	429
övrering på vagnar m.m.						97			97						103			103
ormatorstationer								41	41								5	5
agsutrustning	19				39	180	17		255	2	2	2	2	7	30	33	33	109
					460	160	162	161	943					65	175	220	265	725
brottet	19				1786	437	179	202	2623	2	2	2	2	331	567	512	419	1835
erker																		
nad: byggnader	1000	38							1038	63	67	67	67	67	67	67	67	465
maskiner o. oyl.	1816	62	22				68	9	1977	236	2444	247	247	247	247	256	257	1734
erbyggnaden						31	240		271					4	4	35	35	78
krossverket	2816	100	22		31		308	9	3286	299	311	314	314	318	318	358	359	2277
skifferförsörjningen	2835	100	22	1817	437	487	211		5909	301	313	316	316	649	885	870	778	4112

SIS 523 A 4

1 x 1 mm





mp

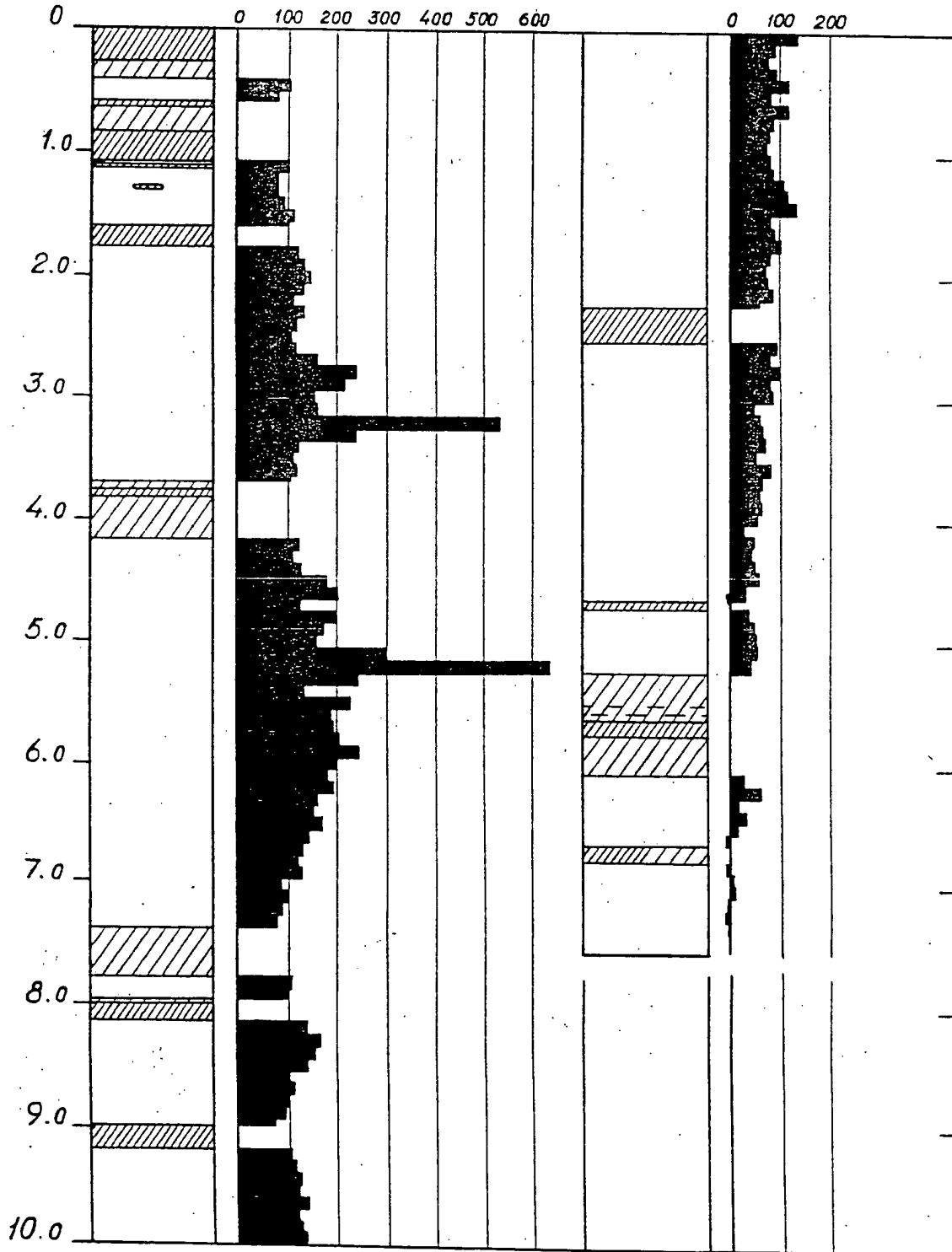
1 - 57

N 10.750
O 12.008

my -
j 1.75

k 3.37
f 15.20

K/A -
bb (20.37)



med i Dahlmans pyggar
1000

Den 10. 5. 60

Prov Skifferprova, Tyngninge, No I - ~~IV~~Fischerpyrolysis, beräknad på torrt prov
Fukt 105° C

No	Fukt %	Ogla %	Hols %	Vatten %	Rest %
I	0,9	3,1	91,4	1,2	4,3
II	1,0	3,6	90,3	1,2	4,9
III	0,9	4,3	89,7	1,8	4,2
IV	1,0	4,6	89,3	1,9	4,2
V	1,0	2,8	90,4	1,9	4,9
VI	1,0	2,7	91,0	1,3	5,0
VII	1,2	3,0	89,5	2,6	4,9
VIII	1,0	4,2	88,7	2,8	4,3
IX	0,6	4,3	88,5	2,6	4,6
X	0,5	5,2	87,8	2,1	4,9
XI	0,5	5,4	87,2	2,6	4,8
XII	0,7	5,4	87,8	2,2	4,6
XIII	0,8	5,4	88,2	1,5	4,9
XIV	0,7	6,2	87,0	2,2	4,6
XV	0,8	6,0	87,7	1,9	4,4
XVI	0,9	5,5	88,3	1,5	4,7
XVII	1,1	5,4	89,4	2,0	3,2
XVIII	1,0	5,5	88,7	2,1	3,7

16. 5. 60 / *[Signature]*
Sign

Fyndigheter av skiffer, orsten och ortocerkalksten i Kvarntorpstrakten

Mängder i milj. ton. Ljungströmsfältet + 100 m däromkring ej medräknat.

Område	Transport- avstånd till n.v. verk, km	Orstensfri skiffer under				Summa orstens- fri skiffer	"Oljehalt" i skiffer, %		Orsten i skiffer	Ort kal
		0 m kalksten	0 - 5 m kalksten	5 - 10 m kalksten	> 10 m kalksten		ej kalk- stenstäckt	kalkstens- täckt		
Västerhult	2 - 3	5	+	0	0	5	6,0	-	1	
Norra Mossby	1 - 2	3	3	0	0	6	5,8	5,3	1	
Alaborg	2 - 5	35	21	31	50	137	5,85	5,2	27	
Delsumma inom n.v. koncession	-	43	24	31	50	148	-	-	29	
Bresätter x)	4 - 5	41	30	19	0	90	~5,8	~5,2	16	
Ullavi	5 - 10	50	35	50	25	160	~5,5	~5,0	30	1
Asker	10 - 20	100	95	110	90	395	~5,0	~4,8	75	3
Totalsumma	-	234	184	210	165	793	-	-	150	5
x) varav äges av SSAB	-	1	21	17	0	39				

Vid:

Närkes Kvarntorp den 2 maj 1960

TD

[Signature]

[Signature]

Oljeskiffertillgångar vid Kvarntorp.

Följande redogörelse för oljeskiffertillgångarna vid Kvarntorp bygger i huvudsak på TEA nr 4 samt på de under de senaste åren vunna erfarenheterna av geologiska undersökningsarbeten och skifferbrytningen i Kvarntorp.

För närvarande brytes i Kvarntorp skiffer i zon A, dvs på icke kalkstens-täckt område. Skiffermängden i denna zon inom Västra och Östra Kvarntorp-områdena¹⁾ uppskattades år 1956 till ca 100 M ton (skiffer att utfrakta)²⁾. Av denna mängd är 89 % rikare oljeskiffer med ca 5,8 % Fischerhalt och 11 % fattig med ca 4,5 % Fischer. Emellertid räknas det, då ingen uranskiffer kommer att brytas separat, med att all skiffer utnyttjas av Kvarntorpverket. Detta torde vara ekonomiskt fördelaktigare än att avrymna och låta uranskiffern gå som avfall. Efter avdrag av den skiffermängd som utbrutits till 1959, skulle i zon A av Kvarntorp-området återstå 94 M ton. De senaste undersökningarna har dock givit vid handen, att det torde finnas 109 M ton enligt följande fördelning:

Västra området 31 M ton (N. Mossby och Västerhult 11 M ton samt den del av zon A i Bredsätter, som disponeras av SSAB, 20 M ton) och Östra området 78 M ton (Alaberg 36 och Ullavi 40 M ton), inalles 109 M ton. Härav torde skiffern från Västra området och Alabergsdelen av Östra området, inalles ca 70 M ton, kunna utfraktas med utrustning av samma slag, som finnes i dag. Vid nuvarande brytningsvolym, ca 3,0 M ton/år, räcker hela Kvarntorp-områdets skiffertillgångar för ca 36 år. Av dessa tillgångar ligger 49 M ton, dvs för 16 år, inom SSAB:s nuvarande koncessionsområde.

Det egentliga brytningsarbetet inom Kvarntorp-områdets zon A torde kunna väntas bli något så när konstant under hela brytningsperioden, räknat i arbetstimmar per ton skiffer. Brytningskostnaderna förbli sålunda relativt konstanta med dagens brytningsmetoder och med dagens kostnadsläge räknat. Ökad transportväg ökar givetvis utfraktskostnaderna, vilket i viss mån torde kunna uppvägas av fortsatt rationalisering.

I dag beräknas kostnaden per ton ugnsskiffer (chageringsgods) till Kr. 3:50.

1) Se bifogad karta respektive kartan A 84 bilagd till Utfrakts-P.M.

2) Här räknas icke den del av Bredsätter-området, som äges av Yxhultbolaget.

I denna siffra är ingen kapitalkostnad inräknad. Då anläggningskostnaderna för utrustningen i brottet och krossverket uppgår till ca 25 M kr, räntefoten 7 % och avskrivningstiden 10 år, är kapitalkostnaderna per ton ugnsskiffer ca Kr. 1:10 och den totala kostnaden följaktligen Kr. 3:50 + 1:10 = 4:60. (I IVA:s granskning av Skifferbolagets förslag till ombyggnader, april 1957, anges kostnaden för ugnsskiffer till Kr. 3:20 + 1:80 = 5:--/ton.)

Efter 30 år måste, om nuvarande brytningsvolym blir bestående, brytningen flyttas till något annat område. Man har då i första hand att välja mellan att övergå till zon B inom Västra Kvarntorp-området (Bredsätter) eller till zon B inom Kvarntorp-områdets östra del (Alaborg). Dessa äro täckta med intill 10 m tjockt kalkstenstäck, Bredsätter-området dock med genomsnittligt tunnare eller omkring 3 - 4 m kalkstenstäck. Av denna anledning samt även på grund av att brytningen redan pågått därstädes i zon A och hela brytningsanläggningen inklusive truckväg således är förlagd där, torde brytningen i zon B å Bredsätter ställa sig fördelaktigare än i zon B av Alaborg-området, trots att avståndet till det förstnämnda området är ca 1 km längre. De övriga delarna av zon B, dvs öster respektive söder och väster om det nuvarande brottet, äro mindre lämpliga för brytning, emedan delvis Ljungströmsfältet respektive bebyggelsen utgör ett hinder. Här finnes ca 100 M ton skiffer, varav en del kanhända kan bli aktuell senare.

Det kan också tänkas, att man samtidigt med zon A Alaborg bryter en del av zon B på samma område, exempelvis intill 2,5 m kalkstensmaktighet. Här finnes omkring 10 M ton skiffer, varför Alaborg-områdets livstid förlänges med 3 år eller till 1978. Emellertid är bredden av detta bälte så ringa, i medeltal 100 m, att någon separat brytning här på grund av för snabb framdrift av brytningsfronten ej torde ifrågakomma. Genom att inlemma detta bälte i den aktuella brytningsplanen för Alaborg-området kan man däremot mycket väl exploatera zon B 0 - 2,5 m kalksten samtidigt med zon A. Kostnaderna för avlägsnandet av kalkstenstäck i zon B beräknas med stöd av de vunna erfarenheterna på S. Mossby-området till Kr. 1:-- per ton kalksten, vilket motsvarar en kostnad av Kr. 0:27 per ton utfraktad skiffer, som ligger under motsvarande del av kalkstenstäck, eller Kr. 0:40 per ton ugnsskiffer, vilket betyder en fördyring av brytningen med ca 20 %. Emellertid bör i samband med kalkstensavrymningen ävenledes det 1,5 m tjocka skiktet av toppskiffer innehållande 40 - 50 % orsten avlägsnas, vilket ökar kostnaderna till Kr. 1:30 per ton avlägsnad massa eller Kr. 0:35 per ton utfraktad skiffer och till Kr. 0:50 per ton ugnsskiffer samt betyder en fördyring av bryt-

ningen med ca 25 %. Merkostnaden för sålunda erhållen skiffer bör avvägas mot ökningen av transportkostnaden, vilken är ca 14 öre per ton och km. Då skiffen under kalkstenen innehåller i medeltal ca 5,4 % olja enligt Fischer, bör man givetvis taga hänsyn till detta vid värderingen av skiffen. Zon B i Bredsätter innehåller 40 M ton skiffer och hela zon B Alaborg 53 M ton. Tillsammans förslår dessa reserver för 30 år.

Kalkstens- och toppskifferavrymningen i zon B Bredsätter ställer sig sannolikt något dyrare än i zon B C. 25 m kalksten på Alaborg-området, emedan kalkstenstäcket är 0 - 3 å 4 m. Det torde bli en avvägningsfråga mellan denna ökning och ökningen i transportväg till exempelvis Kvarntorp-områdets östligaste del, Ullavi-området zon A, där ju ingen kalksten behöver brytas, vilketdera område först skall beläggas med brytning.

Först efter denna period torde Asker-områdets zon A komma in i bilden. Här finnes ca 100 M ton skiffer, dvs för ytterligare 33 år.

Zon B av Asker-området beräknas innehålla ca 190 M ton skiffer att bryta.

Inom zon C av Kvarntorp- och Asker-områdena 150 respektive 110 M ton eller sammanlagt 260 M ton. Här förutsättes underjordsbrytning.

Det har här räknats med 20 tons baktippande truckar av nuvarande slag. Senare kan eventuellt större enheter, 20 - 40 ton, med bottentömning, möjligen med släpvagn bli aktuella. Transportband är generellt sett mera ekonomiskt, men i det speciella fall som gruvhanteringen i Kvarntorp representerar, torde användandet av transportör för utfrakt av gruvgoods vara förenat med stora svårigheter av den anledningen, att orsten ju bör skrädas före förkrossningen och föregående förkrossning är ett oaftergävt villkor för bandtransport av skiffergoods.

Merkostnaden för brytningen inom zon C (underjordsbrytning) slutligen uppskattas till Kr. 2:10 per ton utfraktad skiffer eller till Kr. 3:-- per ton ugnskiffer utöver den nuvarande brytningskostnaden av Kr. 1:40 respektive Kr. 2:--.

Skiffen i Vadhult-området och den västra delen av Bredsätter-området kan knappast komma ifråga för SSAB:s vidkommande.

Närkes Kvarntorp den 26 november 1959

Vidi!
C. M. W. Zeidler

Waldemar Zeidler
(Waldemar Zeidler)

Utlari områdelet

- A skiffer under kalk 13.5 m skivsten därav 1.65 m ostek
 eller 12 m skivsten ger 24 t/m² med 5.0% dj
 B område ^{med} förre skiffer 10.25 m skivsten därav 1.25 m ostek
 eller 9 m skivsten ger 18 t/m² med 5.3% dj
 C " 2 förre skiffer (12-7 m) 5.5 m skivsten därav 0.45 m ostek
 eller 5.05 m skivsten ger 10.1 t/m² med 6.5% dj

A ger 24 t sk/m² + 4.41 t ostek/m² ger 5.0% dj

B ger 18 t sk/m² + 3.34 t ostek/m² ger 5.3% dj

C ger 10.1 t sk/m² + 1.20 t ostek/m² ger 6.5% dj

	4%a	14%a	sk	ostek	6.5%a
	m ton	m ton	m ton	m ton	m ton
> 15 m kalk	0.64	27.3	15.4	2.82	
10-15 " "	0.68	22.7	16.3	3.0	
5-10 " "	1.32	26.4	31.2	5.82	
0-5 " "	1.68	11.3	40.3	7.41	
med övre sk	1.32	-	23.8	11.41	12.6
övre sk	1.04	-	10.5	1.25	0.66

Σ utan kalk 34.3 56.6 19.2
 eller 5.6% dj

Σ med kalk 87.7 103.7 19.1

totalt 88 140 23

av Gösta Dahlman

22/7 1960

Koncept, 6 ex
30.5.60
BA/OS

1/7 1964 skat på Västschult
då taget 2.5 miljoner
på skattensområdet.

Dagbrytning - underjordsbrytning i Kvarntorp

A. Inledning

För närvarande brytes all skiffer för ugnadriften i dagbrott till övervägande del på icke kalkstenstäckta områden. Allmänt kan sägas att med kännedom om skiffertillgångarnas vid Kvarntorp omfattning och beskaffenhet är det inte aktuellt att på flera år göra några mer väsentliga ändringar av brytningemetodiken eller på nu gällande planer för de olika områdenas utnyttjande.

Eftersom fyndigheterna ligger uppdelade inom olika områden, som vid brytningens förflyttande från ett område till ett annat fordrar större eller mindre investeringar för tillredningsarbetet, kan det emellertid redan nu vara av intresse att översiktsvis diskutera problemet dagbrytning - underjordsbrytning och/eller brytning på kalkstenstäckta eller icke kalkstenstäckta områden.

Driftkostnaderna för nu pågående dagbrytning måste betraktas som mycket låga och är statistiskt nog bestämda genom mångårigt, tillförlitligt bokföringsunderlag, medan beräknade kostnader för en eventuell underjordsbrytning är behäftade med relativt stor osäkerhet. I första hand beror detta på att berggrundstakens hållfasthet inte kan bestämmas teoretiskt med någon större noggrannhet utan fordrar, att en omfattande och kostnadskrävande föreläsningsdrift kommer till stånd.

Bergtakets hållfasthet avgör i sin tur bredden på berggrunden, och denna bredd är av avgörande betydelse, bland annat för valet av maskiner för lastning och utfrakt.

Med ledning av erfarenheter från annan liknande brytning i gruvor och dagbrott kan sägas, att i tal kostnaderna för underjordsbrytning kommer att ligga cirka 3 - 6 kr per ton per brutet skiffergods högst än för nuvarande dagbrytning.

Ett mellanliggande alternativ är, att - för att förklunga livslängden för ett visst brytningsområde - man spränger vissa kvantiteter av täckande kalkstenslager och med jordavrymningsmaskinerna borttager kalkstenen tillsammans med överliggande jordlager.

Med ledning av havda kostnader för avrymning av vissa kalkstenstäckta områden i Södra Mossby år 1956 och 1957 kan kostnaden för kalkstensavrymning beräknas bli 1:50 per ton avrymd kalksten.

Samma kostnader kan beräknas uppstå om även cirka 1,5 m tjock, under kalkstenstäckat liggande - oljefattig - toppskiffer skall bortskaffas på samma sätt, alltså 1:50 kr per ton toppskiffer.

En faktor, som är av största betydelse vid val av brytningsområde, är skiffernas "oljehalt" (Fischerhalt). De totala bruttointäkterna är en direkt funktion av Fischerhalten.

Härvidlag bildar kalkstenskanten en markant gräns. Som exempel kan nämnas Alaborgsområdet, där medelfischerhalten på icke kalkstenstäckta områden enligt senaste analysunderlag är 5,85 %, medan skiffern under kalkstenstäcke håller 5,20 % olja.

B. Allmänna förutsättningar

Dagens penningvärde antages gälla oförändrat, och löner etc. antages också förbli oförändrade i framtiden.

Den årliga infrakten antages vara 3 milj. ton per år. Maskinutrustningen för brytning och infrakt är i huvudsak lik den nu använda.

C. Bruttoöversiktens storlek som funktion av skiffernas Fischerhalt

Ekonomiavdelningens utredning av den 22 april 1960 rörande bruttovinstens beroende av Fischerhalten kan sammanfattas i följande formel

$$B = 2,94 F - 6,08$$

där B = bruttovinst för verket (milj. kr per år)

och F = ugnsakifferna medelfischerhalt (%).

Härvid har förutsatts ett linjärt samband, vilket också torde gälla, i varje fall för Fischerhalten mellan 5 och 6 %.

D. Skiffertillgångar i Kvarntorpstrakten

Fyndigheterna i Kvarntorpstrakten redovisas i tabell 1.

Att observera i detta sammanhang är, att endast tillgångarna inom nuvarande koncessionsområde är bestämda med någon större noggrannhetsgrad.

Utöver tabellvärdena för Alaborgsområdet tillkommer vissa kvantiteter - under minst 10 m kalkstenstjockle - som år 1956 reserverats för kommande Ljungströms-drift (TEA 4).

För att få en uppfattning om noggrannheten av tabellangivelserna kan nämnas, att antalet kärnbörningar

inom koncessionsområdet är cirka 125 st

på Bredskätersområdet är cirka 25 st

på Ullavionsrådet är 6 st

B. Nuvarande brytnings- och beredningskostnader

Driftkostnaderna exklusive ränta och amortering har under åren 1951 - 1959 varit:

År	Skifferkvantiteter 1.000 ton			Kost- nader 1.000 kr	Kostnader i kr per ton	
	Ugns- skiffer	Avfall	Summa brutet skiffer- gods		på skif- fergods	på ugns- skiffer
1951	1.138	474	1.612	3.286	2:04	2:89
52	1.348	574	1.922	4.476	2:33	3:32
53	1.620	655	2.275	4.972	2:19	3:07
54	1.821	595	2.416	5.632	2:33	3:09
1955	1.858	687	2.545	5.846	2:30	3:15
56	1.852	742	2.594	6.279	2:42	3:39
57	1.874	784	2.658	5.734	2:16	3:06
58	1.802	763	2.565	5.843	2:28	3:24
59	1.874	782	2.656	6.131 ^{x)}	2:31	3:27
Summa och medeltal	15.187	6.056	21.243	48.199	2:30	3:22

x) Extra orstenshantering 555.000 kronor borträknad.

Detaljgranskar man de olika kostnadsposterna kan brytnings- och beredningskostnaderna fördelas på nedanstående delposter (i 1959 års preringvärde).

En säkerhetsmarginal av 4 öre per ton finnes i förhållande till 1959 års kostnader.

DetaljhanteringKr per ton brutet skiffergods

Brottet, gemensamma kostnader	0:25
Förberedande arbeten	0:03
Jordavrymning	0:25
Vattenundanhållning	0:10
Borrning och sprängning	0:15
Skifferlastning	0:25
Utfrakt	0:45
<u>Krossverk och silos</u>	<u>0:87</u>
Kronor	<u>2:35</u>

Bortsett från beredningskostnaderna (krossverk och silos), som i detta sammanhang ej är av intresse, blir alltså brytningskostnaderna 1:48 kr per ton brutet och infraktat skiffergods eller bortsett från transportkostnaderna 1:03 kr/ton

F. Kapacitet för befintliga jordavrymningsmaskiner

För de två befintliga jordavrymningsmaskinerna Marion 7400 och Ransomes & Rapier W 150 gäller nedanstående approximativa kapaciteter för grävning i dels godartad pinnmo (= jord) och dels relativt vålskjuten kalksten och toppskiffer (= berg).

Maskintyp	Bom- längd, m	Grävning i		Anm.
		Jord f m ³ /h	berg f m ³ /h	
<u>Marion 7400</u>				
skopa 10 cu.yards	60	220	120	10 och 13 cu.- yards skopstor- lekar finnes för närvarande i Kvarnt rp.
" 11 "	60	240	130	
" 12 "	55	265	145	
" 13 "	52	285	155	
" 14 "	48	310	170	
<u>R & R W 150</u>				
skopa 5 cu.yards	40	110	60	

Kapacitetsangivelserna gäller fasta massor (fasta m^3).

För grävning i berg föreligger för närvarande inga egna, säkra erfarenhetsvärden. Här har antagits 55 % av kapaciteten vid grävning i jord.

Marionmaskinen köptes med möjlighet att variera skopstorleken vid olika bomlängder. Orsaken till detta var, att man vid grävning inom sådana områden, där jordmassor delvis bestod av flytande jordmassor måste ha tillgång till möjligast långa bom.

Vid godartade jordarter behöver maximal räckvidd ej utnyttjas, utan räckvidden kan begränsas till förmån för en större skopa, som ger motsvarande större avrymningskapacitet.

För en tvärsektion över ett område gäller i allmänhet den tumregeln, att tjockleken av skiffern + överliggande jordlager är en konstant.

Skulle denna regel gälla även på kalkstenstäckta områden, borde maskinkapaciteten räcka för avsevärd bergavrymning, men så är naturligtvis inte fallet.

Jordavrymningsförhållandena på Alaborgsområdet är ungefär likartade med dem inom Norra Mossby- och Västerhultsområdena.

Som ett uppekattat värde kan därför antagas, att sedan fortfarande inträtt på Alaborgsområdet och den huvudsakliga brytningen förlagts dit, torde cirka 15 % av Marions kapacitet och cirka 10 % av R & R-maskinens bli disponibel för avrymning av kalksten och toppskiffer, vilket motsvarar 1.000 tim per år resp. 400 tim per år.

Specifika vikten för kalksten är cirka 2,6⁷ och för toppskiffer cirka 2,35
li r i medeltal ~2,5.

Med 13 cu.yards resp. 5 cu.yards skopor skulle följaktligen 155.000 + 24.000 fasta m^3 berg per år eller tillsammans cirka 450.000 ton per år kunna avrymmas med befintliga jordavrymningsmaskiner vilken den nämnda jordavrymnings-

G. Alaborgsaurådet

Om 1,5 m toppskiffer borttages, stiger skifferna Fischerhalt från 5,2 till 5,3 % för de delar av fyndigheten, som är övertäckt med kalksten.

Milj. ton	Ej kalk- stenstäkt	Under 0 - 2,5 m kalksten	Under 2,5 - 5 m kalksten	Under 5 - 7,5 m kalksten	Under 7,5 - 10 kalksten
Oljeskiffer, max. 13,5 m	34,7	8,3	10,8	13,9	13,9
Toppskiffer, 1,5 m	0	1,0	11,2	1,6	1,6
Kalksten	0	1,1	4,4	9,2	12,8

	Ej kalk- stenstäkt	Ej kalks- stenstäkt + 0-2,5 m kalksten	Ej kalks- stenstäkt + 0-5 m kalksten	Ej kalk- stenstäkt + 0-7,5 m kalksten	Ej kalk- stenstäkt + 0-10 m kalksten
Oljeskiffer, milj.t.	34,7	43,0	53,8	67,7	81,6
Toppskiffer, "	0	1,0	2,2	3,8	5,4
Summa skiffer milj.t.	34,7	44,0	56,0	71,5	87,0
Kalksten, milj.t.	0	1,1	5,5	14,7	27,5
Områdets livslängd, år	11,5	14,3	17,9	22,6	27,2
Medelfischerhalt, %	5,85	5,74	5,65	5,58	5,53
Bergavrymning i genomsnitt, milj.t./år	0	0,15	0,43	0,82	1,21
Bruttovinst, Mkr/år	11,3	10,8	10,5	10,3	10,1
Avgår för bergav- rymning, Mkr/år	0	0,2	0,6	1,2	1,8
Rest Mkr/år	11,3	10,6	9,9	9,1	8,3
Minskning av bruttovinst "	-	0,7	1,4	2,2	3,0
Minskning av bruttovinst %	-	6	12	19	27

Som framgår av tabellen räcker befintliga jordavrymningsmaskinens kapacitet för en bergavrymning av upp till cirka 5 m kalkstenstjockle.

Skall tjockare kalkstenstjockle avrymmas fördras ytterligare jordavrymningskapacitet. Sådan bör i så fall ordnas genom att en större maskin än befintliga Maricommaskin anskaffas i samband med att denna om 5 - 10 år måste ersättas med ny maskin.

I denna kalkyl räknas med ett värde av 3 milj. kr för denna fördyrade ersättningsanskaffning, vilket motsvarar cirka 80 öre per ton bruton och intranporterad mängd skiffer.

Tidpunkten för ersättningsanskaffningen kan förskjutas, om separat jordavrymning utföres för matjordet. Sådan jordavrymning bör nämligen göras med bladtraktor och schaktvagn.

H. Bredskittersområdet

Skiffer- och ortenskvantiteter inom Bredskittersområdet framgår av nedanstående tabell. Tyvärr har endast två av cirka 25 utförda kärnborttagningar analyserats på olja och svavel. Av dessa framgår emellertid, att skifferns oljehalt (enligt Fischer) är ungefär densamma som på Alaborgsområdet.

Om Bredskittersområdet belägges med brytning analogt med Alaborgsområdet, blir förhållandena enligt nedanstående uppgift - med förutsättning att Bredskittersfyndigheten är lika som Alaborgsfyndigheten.

Milj. ton	Ej kalk- stens- täck	Under 0 - 2,5 m kalksten	Und r 2,5 - 5 m kalksten	Under 5 - 10 m kalksten	Under > 10 m kalksten
Oljeskiffer, max. 13,5 m	41	12	15	17	0
Toppskiffer, 1,5 m	0	1	2	2	0
Kalksten	0	2	6	13	0

Av fyndigheten bgr Yxhultsbolaget mark med cirka 8 milj. ton skiffer - ej kalkstenstäck - varför denna kvantitet ej medräknas nedan.

	Ej kalk- stens- täck	Ej kalk- stenstäck + 0-2,5 m kalksten	Ej kalk- stenstäck + 0 - 5 m kalksten	Ej kalk- stenstäck + 0-10 m kalksten	Anm.
Oljeskiffer, milj.t.	33	45	60	77	
Toppskiffer, "	0	1	3	5	
Summa skiffer milj.t.	33	46	63	82	
Kalksten, milj.t.	0	2	8	21	
Områdets livslängd, år	11	15	20	26	
Medelfischerhalt, %	5,85	5,70	5,60	5,55	
Bergavrymning i ge- nomsnitt, milj.t./år	0	0,20	0,55	1,00	
Bruttovinst, Mkr/år	11,3	10,7	10,3	10,0	
Avgår för bergav- rymning, Mkr/år	0	0,3	0,8	1,5	
Rest Mkr/år	11,3	10,4	9,5	8,5	
Minskning av brutt vinst "	-	0,9	1,8	2,8	
Minskning av bruttovinst %	-	8	16	25	

Även inom detta område kommer jordavrymningen att bereda speciella problem, om beslutet blir att bryta detta område.

Bredskätersområdet ligger ur transportsynpunkt bra till (alldeles intill stambanan), varför inga transportproblem borde uppstå, om man vill nyttiggöra kalkstenen, innan området belägges med skifferbrytning.

Av den redovisade mängden kalksten - 31 milj. ton - torde minst hälften kunna nyttiggöras och är lämplig för kalkbränning eller cementframställning, däremot knappast för metallurgiska ändamål.

I. Grafisk framställning över resulterande skifferpris på Alabergsområdet

I tidigare utredning "Utfraktkostnader för skiffer åren 1960 - 1979" av den 19 november 1959 har visats, att transportkostnaderna för trucktransport - inklusive fasta kostnader för truckarna - är

20 öre/ton + 14 öre/ton km

Till tidigare redovisade driftkostnader måste läggas fasta kostnader för avskrivningar av brottets maskinutrustning, som - bortsett från truckarna - har ett återanskaffningsvärde av cirka 11 - 12 milj. kr. Denna kostnad blir alltså cirka 150 öre/ton bruten och intransporterad skiffer.

För att få en jämförelse mellan dagbrytning och underjordsbrytning tillägges till skifferkostnaderna för dagbrytning också kostnaderna för bergavrymning och för minskning av bruttovinsten genom lägre Fischerhalt i ugnaskiffern.

Härvidlag har för alternativen med brytning på mer än 5 m kalkstenstjockle tillägs 20 öre/ton skiffer extra för avskrivning av den tillkommande jordavrymningsutrustning, som blir nödvändig att anskaffa vid dessa dagbrytningsalternativ.

Skiff r-kostnaderna i kr/ton exklusive transportkostnad rna skulle alltså bli med de olika brytningsalternativen enligt följande.

Alaborgsområdet

Skifferkostnader vid grovkross exklusive transportkostnaden.

Kostnads- poster	Ej kalk- stenstMekt område	Ej kalk- stenstMekt + 0-2,5 m k	Ej kalk- stenstMekt + 0-5 m k	Ej kalk- stenstMekt + 0-7,5 m k	Ej kalk- stenstMekt + 0-10 m k
Extra bergav- rymning, kr/år	0	200.000	600.000	1.200.000	1.800.000
Minskad brutto- vinat, kr/år	0	700.000	1.400.000	2.200.000	3.000.000
Summa kr/år	0	900.000	2.000.000	3.400.000	3.800.000
el. kr/ton skiffer	0	0:30	0:67	1:14	1:26
Rörl. drift- kostnader x) kr/ton	1:03	1:03	1:03	1:03	1:03
Fasta kost- nader, kr/ton	0:50	0:50	0:50	0:50	0:50
Fast kostnad för extra jord- avrymning, kr/ton	0	0	0	0:20	0:20
Summa skiffer- kostnad exkl. transport, kr/ton	1:53	1:83	2:20	2:84	2:99

x) Exklusive transportkostnader.

Dessa skifferkostnader har inlagts grafiskt på diagram 1.

Enligt professor Janelids (KTH) muntliga uttalande ligger erfarenhetsmässigt kostnaderna för underjordsbrytning av fyndigheter liknande den här i Kvarntorp 3 till 6 kr per ton brutet gods högre än för dagbrytning.

På diagrammet har därför också inlagts horisontella linj r på 5 resp. 8 kr, vilka alltså skulle representera den lägsta resp. den högsta troliga skiff r-kostnaden för underjordsbrytning.

Som synes av diagrammet skall det alltså (med de givna förutsättningarna) alltid bli dyrare med underjordsbrytning än med dagbrytning på Alaborgs-området, i varje fall för övertäckande kalksten av mindre än 10 m tjocklek.

Alaborgsområdet

Skifferkostnader vid grovkross

Drytningsår	Kj kalkstenstjukt osvårde		Kj kalkstenstjukt + 0-2,5 m kalksten		Kj kalkstenstjukt + 0-5 m kalksten		Kj kalkstenstjukt + 0-7,5 m kalksten		Kj kalksten + 0-10 m k	
	Tr. avstånd	kr/ton	Tr. avstånd	kr/ton	Tr. avstånd	kr/ton	Tr. avstånd	kr/ton	Tr. avstånd	kr/ton
1 - 3	3	2:15	3	2:45	3	2:82	3	3:46	3	3
4 - 6	4	2:29	4	2:59	4	2:96	4	3:60	4	3
7 - 9	4	2:29	4	2:59	4	2:96	4	3:60	4	4
10 - 12	5	2:43	4	2:59	4	2:96	4	3:60	4	4
13 - 15			5	2:73	4	2:96	4	3:60	4	4
16 - 18					5	3:10	4	3:60	4	4
19 - 21							5	3:74	4	4
22 - 24							5	3:74	5	5
25 - 27									5	5
Medeltal för hela fyndigheten, kr/ton		2:29		2:59		2:96		3:62		

J. Grafisk framställning över resulterande skifferpris på Bredåttersområdet

Analogt med förhållandena på Alabergsområdet blir de olika brytningsalternativen på Bredåttersområdet enligt följande. Utöver de fasta kostnaderna på Alabergsområdet tillkommer en engångsinvestering för cirka 4 km stamväg för trucktransporten. Denna kostnad kan beräknas bli 5 milj. kronor, en kostnad, som måste avskrivas på den skiffermängd, som planeras att bli bruten.

Bredåttersområdet

Skifferkostnader vid grovkross exklusive transportkostnader.

Kostnads- poster	Ej kalk- stenstMekt område	Ej kalk- stenstMekt + 0-2,5 m k	Ej kalk- stenstMekt + 0-5 m k	Ej kalk- stenstMekt + 0-10 m k	Ann.
Extra bergav- rymning, kr/år	0	300.000	800.000	1.500.000	
Minskad brutto- vinst, kr/år	0	900.000	1.800.000	2.800.000	
Summa kr/år	0	1.200.000	2.600.000	4.300.000	
el. kr/ton skiffer	0	0:40	0:67	1:44	Exkl. tran- sportkostn.
Rörl. drift- kostnader, kr/ton	1:03	1:03	1:03	1:03	
Fasta kost- nader, kr/ton	0:50	0:50	0:50	0:50	
Fast kostnad för vMg, kr/ton	0:16	0:12	0:10	0:10	
Fast kostnad för extra jord- avrymning, kr/ton	0	0	0:20	0:20	
Summa skiffer- kostnad exkl. transport, kr/ton	1:69	2:05	2:50	3:27	

Bredskittersområdet

Skifferkostnader vid grockross

Brytningsår	KJ kalkstenstMekt ovärd		KJ kalkstenstMekt + 0-2,5 m kalksten		KJ kalkstenstMekt + 0-5 m kalksten		KJ kalkstenstMekt + 0-10 m kalksten		Ann.
	Tr.avstånd	kr/ton	Tr.avstånd	kr/ton	Tr.avstånd	kr/ton	Tr.avstånd	kr/ton	
1 - 3	4	2:45	4	2:81	4	3:26	4	4:03	
4 - 6	4	2:45	4	2:81	4	3:26	4	4:03	
7 - 9	4	2:45	4	2:81	4	3:26	4	4:03	
10 - 12	5	2:59	5	2:96	4	3:26	4	4:03	
13 - 15			5	2:96	4	3:26	4	4:03	
16 - 18					5	3:40	4	4:03	
19 - 21					5	3:40	5	4:17	
22 - 24							5	4:17	
25 - 27							5	4:17	
Medeltal för hela fyndigheten. kr/ton		2:49		2:86		3:30		4:08	

Platensamaradot

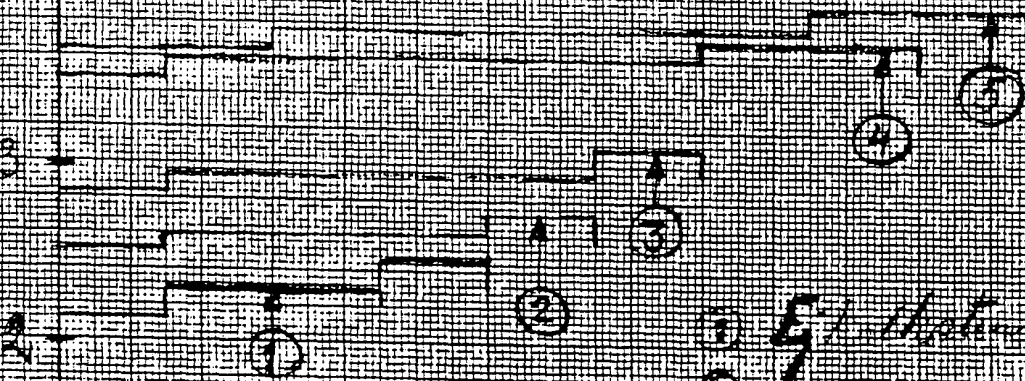
D 7

20/5-60

ml

1 kr/ton
g bruten stiffer

Kostnadintervall
för under 20%
pågivning



5/10 kr/ton
① ——— +0-2,5 m kr/ton
② ——— +0-5 " "
③ ——— +0-7,5 " "
④ ——— +0-10 " "
⑤ ——— +0-12,5 " "

Bresättersområdet

29/5/60

mf

kr/ton
g bruten skiffer

8

7

kostnad (interval) för undergarrets-trygning

6

5

4

3

2

1

- ① Ej kalkstenstätt område
- ② " " " " " + 0-2,5 m kalksten
- ③ " " " " " + 0-5 " "
- ④ " " " " " + 0-10 " "

Byndigheter av skiffer, orsten och ortoceralkalksten i Kvarntorpstrakten

Mängder i milj. ton. Ljungströmsfältet + 100 m däromkring ej medräknat.

Område	Transport- avstånd till nuv. verk, km	Orstensfri skiffer under				Summa orstens- fri skiffer	"Oljehalt" i skiffer, %		Orsten i skiffer
		0 m kalksten	0 - 5 m kalksten	5 - 10 m kalksten	> 10 m kalksten		ej kalk- stenstäckt	kalkstens- täckt	
Västerhult	2 - 3	5	+	0	0	5	6,0 %	-	1
Norra Mossby	1 - 2	3	3	0	0	6	5,8	5,3	1
Alaborg	2 - 5	35	21	31	50	137	5,8 %	5,2	27
Delsumma inom nuv. koncession	-	43	24	31	50	148	-	-	29
Bresätter x)	4 - 5	41	30	19	0	90	~5,8 %	~5,2	16
Ullavi	5 - 10	50	35	50	25	160	~5,5	~5,0	30
Asker	10 - 20	100	95	110	90	395	~5,0	~4,8	75
Totalsumma	-	234	184	210	165	793	-	-	150
x) varav äges av SSAB	-	1	21	17	0	39			

Vidi:

x) Asker, mycket lagre än
plått

Närkes Kvarntorp den 2 maj 1960

Erik Lundin

TD

Erik Lundin

På Öron kalksten och skiffertillgångar inom SSAB:s koncessionsområden i
Västerhult, Norra Mosby och Alaborg samt området Bredåttar

Vid beräkningarna har som kartunderlag för koncessionsområdena använts av undertecknad 1959 uppgjord berggrundskarta i skala 1:4000 samt för Bredåttarområdet bifogad upprättad karta i 1:10.000.

Vid beräkningarna ha inom resp. områden fyndigheten uppdelats på skiffer och kalksten under >15m kalk; under 15-10m kalk; 10-5m kalk; 5-2.5 m kalk; 2.5-0 m kalk samt skiffer utan kalksten. Områdena med skiffer utan kalktäckning har, se tab. 1-5, ytterligare uppdelats i olika mäktighetsområden. Beträffande kalktäckta områden kan framhållas att gränsen 2.5 m kalk blir ändras till 5 m kalksten, då de under 5 m kalksten är användbara för t.ex. cementtillverkning.

Västerhultsområdet

Med Västerhultsområdet avses området norr om järnvägen (gamla sträckningen) samt öster om nya koncessionsgränsen. Endast en ytterst ringa del av området har kalktäckning och 0.1 milj. ton skiffer kan brytas under 0.01 milj. ton kalksten. Kalkstenen saknar dock allt ekonomiskt värde.

Norra Mosbysområdet

Till N. Mosby räknas här området söder om järnvägen (gamla sträckningen) samt norr landvägen Högstorp-Vämlöv och öster om koncessionsgränsen. Vid beräkningarna har jag dock lagt västergränsen vid gränsen för 5 m kalksten oavsett att ett koncessionsbelagt område därigenom utesluts. Anledningen härtill är att största delen av området med mer än 5 m kalksten faller inom bebyggt område samt att inga borrhål utförts här, vilket gör det omöjligt att upprätta kalkgränser och mäktigheter.

För området utan kalktäckning gäller samtliga värden förhållandet mellan brytning påbörjats. Angivna mängder skall därför reduceras med mängd utbruten skiffer resp. orsten.

Alaborgsområdet

Som västergräns för Alaborgsområdet har tagits den på berggrundskartan, 1:8000, B. Dahlman, mars 1957, utlagda gränsen för 200 m från Ljungströmsfält. Jag vill starkt understryka att alla för området angivna siffror måste anses som preliminära men i stort riktiga. Osäkerheten beror framför allt på att området vid den definitiva beräkningen på grund av de stora mäktighetsvariationerna 16.2 - 14.8 m skiffer inom kalktäckta område måste uppdelas i delområden. Vidare är områdets östligaste del intill koncessionsgränsen ännu ej färdigprojekterad, varför ändringar i delområdets ytor kan väntas bli.

Bresättersområdet

Inom området äger S.S.A.B. egendomen Bresätter, se karta, vilken nästan till hela sin yta ligger inom kalkstens område. Av övriga områden äger Ytong AB egendomen Högskäller med ytterst obetydlig kalkstämning intill S.S.A.B:s mark och med en total skifferlaggd på ca 8 milj. ton. Av övriga områden är egendomen Tjuninge kronomark och resten privatägda. Inom S.S.A.B. har tidigare utförts ett stort antal borrhningar i områdets södra del, varför gränsen för 5 m kalksten är mycket säker, under det att gränsen för 2.5 m o. 0 m kalksten är relativt osäkra. På grund av obefriddsställande antal borrhningar äro gränserna framför allt inom Tjuningeområdet endast ungefärliga och då godtagbar gräns för 2.5 m kalksten ej visligen kan inritas har förhållande område 0-2.5 samt 2.5-5 m kalksten bestämts efter värdena för S.S.A.B:s område.

Skifferlagren ovan stora orstensbanken har inom Bresättersområdet mer än 17 m mäktighet mot 16.2 m vid N. Mossby. Lagren ovan stora orstensbanken är dock mycket orstensrika varför bottenhatten här trots relativt oljerik skiffer, 5 %, måste läggas vid samma nivå som vid N. Mossby eller vid omkring 16 m.

Sammanfattning

- 1) Som kartunderlag har för koncessionsområdena använts berggrundskarta 1:4000, B. Dahlman 1959. För Bresättersområdet berggrundskarta 1:10.000, B. Dahlman, jan. 1960.
- 2) Värden för N. Mossby avser förhållanden innan brytning påbörjats och västgränsen för området är lagd vid 5 m kalksten.
- 3) Västgräns för Alabergsområdet är lagd vid gräns 200 m från Ljungströmsfält enl. berggrundskarta 1:8000, B. Dahlman mars 1957.
- 4) Detaljerade värden för de olika områdena redovisas i Tab. 1-3 samt begärda värden i Tab. 4. I Tab. 4 ha ytterligare infogats värden för orstensmängd, angivna inom parentes intill kalkvärdena.

Stockholm den 1 februari 1960

B. Dahlman

B. Dahlman
Statsgeolog

Norra Mosby

Område	Yta km ²	Kallsten milj. t.	Orsten milj. t.	Skiffer
5 - 2.5 m kalk	0.0545	0.545	0.32	1.53
2.5 - 0 " "	0.062	0.21	0.36	1.75
0 m k-13 " sk	0.142	--	0.57	3.76
13 - 10 " "	0.0673	--	0.22	1.40
10 - 8 " "	0.104	--	0.26	1.70
8 - 5 " "	0.20	--	0.26	2.3
5 - 3 " "	0.027	--	0.03	0.21
<hr/>				
Summa totalt	0.57		2.02	12.65
" kalktäckt	0.57		0.68	3.28
" utan kalk			1.34	9.37
				$\therefore 5.70 = 3.67^{*}$

*) Korr. av AS med hänsyn till utbruten skiffermängd t.o.m. den 1 februari 1960.

Vasterhult

Område	Vta m ²	Skiffer ton	Orsten ton
0 a k - 15 m ek	13.200	364.320	67.320
15 " - 14 " "	14.000	377.280	59.040
14 " - 13 " "	24.000	590.400	84.000
13 " - 12 " "	17.600	399.520	59.840
12 " - 11 " "	20.000	416.000	66.000
11 " - 10 " "	23.200	440.800	74.240
10 " - 9 " "	23.600	403.560	66.080
9 " - 8 " "	32.000	496.000	70.400
8 " - 7 " "	25.200	347.760	42.840
7 " - 6 " "	25.600	307.200	33.280
6 " - 5 " "	408.000	412.080	44.880
5 " - 4 " "	65.200	541.160	58.680
4 " - 3 " "	116.000	742.400	69.600

Summa

5.838.480

796.200

"

5.8 milj. ton skiffer

0.8 " " orsten

Alborgsområdet

Område	Yta km ²	Kalksten milj.t.	Orsten milj.t.	Skiffer milj.t.
15 m kalk	0.99	45	5.7	27.7
15 - 10 m kalk	0.78	26	4.4	21.8
10 - 5 "	1.09	21.8	6.1	30.5
5 - 2.5 "	0.44	4.4	2.5	12.2
2.5 - 0 "	0.34	1.1	1.9	9.3
Om k- 12 " sk	0.54	--	2.2	13.5
12 - 11 "	0.22	--	0.7	4.6
11 - 9 "	0.26	--	0.8	4.7
9 - 8 "	0.16	--	0.4	2.5
8 - 7 "	0.23	--	0.4	3.2
7 - 5 "	0.47	--	0.6	5.2
5 - 3 "	0.29	--	0.2	2.1
Summa totalt		98.3	25.9	137.3
Summa kalktækt		98.3	20.6	101.5
Summa utan kalk			5.3	35.8

BROBEKTER

av 9203B	Område	Yta km ²	Kalksten milj.t.	Grsten milj.t.	Skiffer milj.t.
	10 - 5 m kalk	0.50	12.02	3.48	16.3
	5 - 2.5 " "	0.43	4.31	2.49	12.04
	2.5 - 0 " "	0.31	1.03	1.80	8.68
	Om k-10 " sk			0.02	1.0

	Summa totalt	17.36	17.79	38.52
	" kalktäck	17.36	17.77	37.52
	" utan kalk	--	0.02	1.0
10 - 5 m kalk	0.07	1.38	0.41	2.0
5 - 2.5 " "	0.192	1.92	1.11	5.38
2.5 - 0 " "	0.138	0.46	0.80	3.86
Om k-10 " sk	1.06	--	4.03	27.03
10 - 3 " "	1.20	--	1.20	12.72

	Summa totalt	3.76	7.55	50.99
	" kalktäck	3.76	2.32	11.24
	" utan kalk	--	5.23	39.75
10 - 5 m kalk	13.4	3.89	18.8	
5 - 2.5 " "	6.23	3.60	17.42	
2.5 - 0 " "	1.49	2.60	12.54	
Om k-10 " sk		4.05	35.03	
10 - 3 " "		1.20	12.72	

Summa totalt	21.12	15.34	84.51
" kalktäck	21.12	10.09	43.76
" utan kalk	--	5.25	40.75

Skiffer och kalktillsättningar från närvarande koncessionområde i Västerhult, Norra Mossby o. Alaberg

avst. enligt Bränskelagen

Område	Skiffertillgångar milj. ton			Kalktillsättningar (orsten) milj. ton		
	under 0 m kalk	0-2,5 m k.	2,5-5 m k.	5-10 m k.	10-15 m k.	>15 m k.
Västerhult	5.0	0.1		- (0.7)	0.01 (0.02)	
Norra Mossby	(9.4) 3.7	1.8	1.5	- (1.3)	0.2 (0.4)	0.5 (0.3)
Alaberg	36	9.5	12	- (1.9)	1.1 (1.9)	4.4 (2.5)
Summa	(50) 45	11	14	- (4)	1 (2)	5 (3)
Bresätter	1	3.7	12	- (0.02)	1 (1.8)	4.3 (2.5)
andra därav Ytong	40	3.9	5.4	- (5.2)	0.5 (0.8)	1.9 (1.1)
Summa	41	13	17	- (5)	2 (3)	6 (4)
Bresätter	(31) 36	24	31	- (9)	3 (5)	11 (7)
Summa	72	37	48	- (14)	5 (8)	17 (11)
Bresätter	41	13	17	- (5)	2 (3)	6 (4)
Summa	113	50	65	- (19)	7 (12)	23 (15)

Summa skiffer 246+

" kalk 120+

" orsten 12+

) Korr. av AS med hänsyn till utbruten mängd t.o.m. den 1 februari 1960.

Vidimeras:

M. Eriksson *D. Backlund*

Utfraktskostnader för skiffer åren 1960 - 1979

Med oförändrad brytningsvolym (cirka 3 milj. ton/år) kommer under perioden 1960 - 1975 de ej kalkstenstäckta skiffertillgångarna inom vårt nuvarande koncessionsområde att helt förbrukas. Österut har vi då nått fram till Tarsadalen.

Före 1975 måste vi utöka koncessionsområdet och antingen gå vidare österut mot Ullavi- och Askersområdena eller förlägga brytningen till Bredsätter, söder om Kvarntorp, såvida ej de kalkstensövertäckta skiffertillgångarna inom koncessionsområdet först kommer att brytas.

På Alaborgsområdet fram till Tarstadalen finnes - övertäckt med kalksten av tjockleken 0 till 2,5 m - cirka 10 milj. ton skiffer. Brytes också denna skiffermängd, utsträcker alltså områdets livslängd med något mer än 3 år eller till 1979.

Merkostnaden för att tillsammans med jordavrymningen borttaga även detta kalkstenstäckta blir - utslaget på hela skiffermängden - cirka 7 - 10 öre/ton.

De för tidsperioden 1960 - 1979 aktuella brytningsfronterna och utfraktssträckorna framgår av bilaga A, varvid som mest troligt alternativ är, att vi först bryter icke kalkstenstäckta skiffer på Bredsättersområdet, innan vi går in på kalkstenstäckta områden.

Truckeffekter

Lastningen och utfrakten under ovannämnda tidsperiod kommer troligen att ske med samma typer av maskinutrustning som för närvarande eller med grävmaskiner Menck EN (4,5 m³ skopvolym) och med truckar FAUN K-20 (lastförmåga 20 ton). Av brytningstekniska skäl bör fordonen vara 2-axliga (ingen boggie). Skulle ekonomiska, 2-axliga fordon med större lastförmåga än vad som för närvarande är brukliga komma till allmän användning, bör naturligtvis en övergång till sådana fordonstyper förutses.

Hittills uppnådda transporteffekter med FAUN K-20 framgår av bilaga B.

Vägstskostnader

Underhållskostnaderna för truckvägarna har under de senaste två åren varit omkring 50 kr/år och meter väglängd eller utslaget på transporterad skiffermängd cirka 2 öre/tonkm.

Dessa kostnader är höga och skulle kunna sänkas genom permanentbeläggning av

stamvägarna. En permanentbelagd väg minskar naturligtvis också både truckarnas underhållskostnader och i högsta grad gummikostnaderna.

Med hänsyn till det höga axeltrycket - cirka 30 ton - bör endast högklassig beläggning användas. Möjligtvis kan vår egen askbetong med ett topplager av 20 mm asfalt vara tillräcklig. Asfaltlagrets betydelse i detta fall är att få överytan så jämn som möjligt, vilket är särskilt viktigt vid nu använd truck-typ, eftersom fordonens bakaxlar är ofjädrade.

Specifika truckkostnader

Vid fortsatt körning på grusväg och transportsträckor om 2 - 4 km torde truckkostnaderna komma att stabilisera sig på 45 kr/drifttimme medräknat en avskrivning av 8 kr/drifttimme. Detta motsvarar en specifik utfraktskostnad av

20 öre/ton + 12 öre/tonkm.

Denna kostnad är framräknad på basen av de uppnådda effekterna enligt bilaga B som underlag och med den teoretiska kurvan för truckhastigheten 40 km/h som grund. Denna hastighet anses kunna upprätthållas som medelvärde under året.

Specifik utfraktskostnad

Om ovannämnd vägstnad tillägges till truckkostnaden, skulle den specifika utfraktskostnaden bli

20 öre/ton + 14 öre/tonkm

Av intresse är att jämföra denna kostnad exempelvis med 1955 års utfraktskostnad för järnväg med arbetsspår. Denna kostnad var

cirka 45 öre/ton + 7 öre/tonkm

bortsett från amorteringskostnaderna, som uppskattningsvis då var cirka 10 öre/ton.

Med dessa värden som underlag blir truckutfrakt och järnvägsutfrakt lika höga på ett transportavstånd av 5 km.

I och med detta är det ingalunda säkert, att järnvägstransport bör återinföras på längre avstånd. Troligen blir det billigaste transportalternativet på längre sträckor en kombination av transportband och truckar.

Med en sådan kombination bör en krosstation med skutkrossar placeras ute i fyndighetens tyngdpunkt. Truckarna tippar sin last i krossarna, och skiffern transporteras sedan vidare på transportband i långa längder. Att notera är, att transportkostnaderna för ett väl upplagt och skyddat transportband är av

storleksordningen

15 öre/ton + 5 öre/tonkm,

om godsmängden är cirka 1.000 ton/h, och transportavståndet är cirka 2 km.

Maskinell orstensavskiljning komplicerar transportproblemet för alternativet med truckar + bandtransport, eftersom sådan avskiljning bör inplaceras före skutkrossarna, och bandet följaktligen måste transportera två materialslag.

Utfraktskostnader åren 1960 - 1979

Med transportkostnaden 20 öre/ton + 14 öre/tonkm som underlag framräknas här de aktuella kostnaderna under tidsperioden. Beräkningen grundar sig på nuvarande penningvärde.

År	Huvudsakligt brytningsområde	Transportavstånd, km	Transportkostnad, öre/ton
1960	Norra Mossby	1,6	42
61	"	1,7	44
62	"	1,6	42
63	Västerhult	2,1	49
64	"	1,9	47
1965	Alaborgsområdet	2,0	48
66	"	2,6	56
67	"	3,0	62
68	"	3,4	68
69	"	3,6	71
1970	"	3,8	73
71	"	3,9	75
72	"	4,1	78
73	"	4,3	80
74	"	4,5	83
75	"	4,8	87
1976	Bredsätter	4,1	78
77	"	4,1	78
78	"	4,2	79
79	"	4,2	79

2 bilagor + 1 karta

Närkes Kvarntorp den 19 november 1959

Vid:

Tore Hedman

Erik Lundin
ÖA

Utfraktssträckor för skiffergods grovkrossverket - brytningsfronten
(fram till Tarsta)

Förutsättningar:

1. Brytningen omfattar 3,0 M ton skiffergods per år. Fram till slutet av år 1979 kommer således 60,5 M ton skiffergods att utfraktas, därav 11,0 M ton från det västra området, 37,5 M ton från det östra området (A-F-Å) och 12,5 M ton från Bredsättersområdet.
2. Utfrakten sker hela tiden med truckar.
3. Den nuvarande "slingbrytningsmetoden" tillämpas.

Tidsperiod	Brytningsfront	Sträcka i km	
Nov. - dec. 1959	NMÖ + <u>Östersätter</u>	1,3	
Halvår I 1960	NMÖ + NMS + <u>Östersätter + A1</u>	1,4	Med. 1,6
" II "	NMV + VS + <u>A1</u>	1,7	
" I 1961	VS + NMÖ + <u>A1</u>	1,8	
" II "	NMÖ + <u>A1</u>	1,6	
" I 1962	NMS + <u>A2</u>	1,5	
" II "	NMV + VÖ + <u>A2</u>	1,7	
År 1963	NMV + VN + VV + <u>A2</u>	2,1	Med. 2,0
" 1964	VS + VN + A1 + A2 + <u>F1</u>	1,9	
" 1965	A2 + <u>F1</u>	2,0	
" 1966	A2 + <u>F1 + F2</u>	2,6	
" 1967	F1 + <u>F2</u>	3,0	Med. 3,0
" 1968	F2 + <u>F3</u>	3,4	
" 1969	F2 + <u>F3</u>	3,6	
" 1970	F3 + <u>A1</u>	3,8	Med. 3,8
" 1971	F3 + <u>A1 + A2</u>	3,9	
" 1972	A1 + <u>A2</u>	4,1	
" 1973	A1 + <u>A2</u>	4,3	Med. 4,3
" 1974	A2 + <u>Bredsätter</u>	4,5	
" 1975	A2 + <u>Bredsätter</u>	4,8	Med. 4,3
" 1976	Bredsätter	4,1	
" 1977	Bredsätter	4,1	
" 1978	Bredsätter	4,2	Med. 4,2
" 1979	Bredsätter	4,2	

Anm. 1

Brytningsfronternas beteckningar ansluta sig till den i mars 1958 uppgjorda brytningsplanen, koncessionskarta 1:8000, som bifogas. Härutöver kan upplysas: under de första 5 åren nämnas brytningsområdenas olika delar mera detaljerat allt efter väderstrecken, där brytningen äger rum. Exempel: NMÖ betyder Norra Mossby, Östra pallen; VN Västerhultsområdet, norra pallen o.s.v.

NMÖö betyder området öster om NMÖ.

Anm. 2

De understrukna beteckningarna avse tillredningsarbete, d.v.s. kanalbrytning, i resp. slinga.

Närkes Kvarntorp den 12 november 1959

Waldemar Zeidler
Waldemar Zeidler

*Vidi:
Erik Lundin*

Effekter vid körning av skiffer med truckar FAUN K-20

En sammanställning göres här för

- a) teoretisk effekt vid max hastigheten 40 km/h
- b) " " " " " 50 "
- c) uppnådda effekter under den tid truckarna använts i Kvarntorp.

A. Förutsättningar

För de teoretiska beräkningarna under a) och b) har antagits:

- 1) likformiga hastighetsförändringar under hela arbetscykeln
- 2) acceleration med last på 400 m
- 3) " tom " 200 "
- 4) retardation med last " 75 "
- 5) " tom " 50 "
- 6) lassvikt 20 ton
- 7) spiltids- och stopptillägg 15 %

B. Konstanta verktider enligt arbetsstudie den 5 mars 1958

Backa till lastmaskin	0,21 min
Lasta fyra skopor	1,73 "
Backa till ficka	0,30 "
<u>Tippa</u>	<u>0,65 "</u>
Summa	2,89 min

C. Teoretiska effekter för varierande väglängder med max hastigheten = 40 km/h

40 km/h = 11,1 m/sek = 667 m/min

20 " = 5,6 " = 333 "

Deloperation		2x500 m	2x1000 m	2x2000 m	2x3000 m	2x4000 m	2x5000 m
Enligt B	min	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
acc. med last (400 m)	"	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
ret. " " (75 ")	"	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
acc. tom (200 ")	"	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
ret. " (50 ")	"	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Köra med last	"	0,04	0,79	2,29	3,79	5,29	6,79
" tom	"	0,38	1,13	2,62	4,12	5,62	7,12
Nettotid	min	5,49	6,99	9,98	12,98	15,98	18,98
Spilltid, (15 %)	"	0,82	1,05	1,50	1,95	2,40	2,84
Per lass summa	min	6,31	8,04	11,48	14,93	18,38	21,82
Antal lass/timme		9,5	7,5	5,2	4,0	3,3	2,7
Ton/trucktimme		190	150	104	80	66	54
Tonkm/trucktimme		95	150	208	240	264	270

Se grafiskt diagram 1.

D. Teoretiska effekter för varierande väglängder med max hastigheten = 50 km/h

50 km/h = 13,9 m/sek = 835 m/min

25 " = 6,9 " = 417 "

Deloperation		2x500 m	2x1000 m	2x2000 m	2x3000 m	2x4000 m	2x5000 m
Enligt B	min	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
acc. med last (400 m)	"	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
ret. " " (75 ")	"	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
acc. tom (200 ")	"	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
ret. " (50 ")	"	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
köra med last	"	0,03	0,63	1,82	3,10	4,22	5,41
" tom	"	0,29	0,89	2,09	3,29	4,49	5,69
Nettotid	min	4,95	6,15	8,54	11,02	13,34	15,73
Spilltid, (15 %)	"	0,74	0,92	1,28	1,65	2,00	2,36
Per lass summa	min	5,69	7,07	9,82	12,67	15,34	18,09
Antal lass/timme		10,6	8,5	6,1	4,7	3,9	3,3
Ton/trucktimme		212	170	122	94	78	66
Tonkm/trucktimme		106	170	244	282	312	330

Se grafiskt diagram 1.

E. Verkliga effekter med FAUN k-20

På diagrammet har också inritats de verkligt uppnådda effekterna under största delen av den tid FAUN-truckarna har använts i Kvarntorp.

Punktangivelserna är dels månadsmedelvärden och dels halvårsmedelvärden.

Under normala väderleksförhållanden kan 40 km-kurvan läggas till grund för jämförelser vid varierande transportavstånd.

Närkes Kvarntorp den 19 november 1959

Erik Lindén
ÖA

TEA-4

Program för skifferförsörjningmed brytningsplan.

Det föreliggande programmet är uppgjort i två avsnitt, I och II.
Avsnitt I avser skifferförsörjningsverksamheten under de närmast 10 åren, 1956=1965, medan avsnitt II är uppgjort på längre sikt.

Under I skall brytningen vara av samma omfattning som den nuvarande, men vissa planerade, i förbilligande syfte verkande åtgärder komma att på vissa punkter avsevärt omgestalta de tekniska metoderna.

Avsnitt II anger, då den framtida produktionsvolymen ännu är okänd, vissa riktlinjer, enligt vilka brytningen kan tänkas bli utformad.

Avsnitt I

I detta avsnitt äro utgångspunkterna 1,9 milj. ton ugnsskiffer per år, vilket nödvändiggör en infrakt av 2,5 milj. ton skiffergods. vilken mängd erhålles, då 10 % av den brutna bergmängden kvarstannar i brottet, av 2,8 milj. ton brutet gods.

1. Jordavrymning

Planeras ske med nuvarande drag-line Marion 7400.

Tab. 1

(År 1954 är medtaget för jämförelsens skull.)

År	Jord- täckes m	Skifferns medelmä- tighet, m	Avrymd		Förhållande avrymd jord: utfr. skif- fergods	Kostnader per ton	
			area, m ²	jord, m ³		utfr. skif- fergods	ugns- skiffer
1956	9,0	11,0	127000	1.142000	0,549	0:165	0:22
1957	8,0	10,5	133000	1.065000	0,533	0:16	0:215
1958	7,0	9,0	155000	1.087000	0,620	0:19	0:25
1959	6,5	9,0	155000	1.010000	0,620	0:19	0:25
1960	5,0	10,0	140000	1.400000	0,560	0:17	0:23
1961	7,5	10,0	140000	1.400000	0,560	0:17	0:23
1962	8,5	9,0	155000	1.320000	0,620	0:19	0:25
1963	10,0	9,0	155000	1.550000	0,620	0:19	0:25
1964	10,0	9,0	155000	1.550000	0,620	0:19	0:25
1965	9,0	9,0	155000	1.390000	0,620	0:19	0:25
1966	9,0	9,0	155000	1.390000	0,620	0:19	0:25
1967	9,0	9,0	155000	1.390000	0,620	0:19	0:25
1968	10,0	9,0	155000	1.390000	0,620	0:19	0:25
1969	10,0	9,0	155000	1.390000	0,620	0:19	0:25
1970	10,0	9,0	155000	1.390000	0,620	0:19	0:25
1971	10,0	9,0	155000	1.390000	0,620	0:19	0:25
1972	10,0	9,0	155000	1.390000	0,620	0:19	0:25
(1954)	10,0	10,0	143500	1.435000	0,595	0:18	0:24)

Kostnaderna äro enligt tabellen under de följande åren i stort sett desamma.

Brytningsområdena för de olika åren framgå av en bifogad karta 1:8000, bil. 1.

2. Brytning och lastning

Inom avsnittet borrhning och sprängning sker från början av år 1956 en väsentlig rationalisering, i det att en andra Salzgitter-storhålsborr-maskin kommer att ersätta de båda Atlas-småhålsmaskinerna, varigenom i förening med ibruktagandet av billigare sprängämnen en betydlig nedgång i erforderlig arbetskraft och sprängämbesförbrukningen väntas inträffa. Kostnaderna, som f.n. äro Kr 0:29 per ton utfr. skiffergods, torde nedgå till Kr 0:185, vilket betyder en inbesparing av ca. Kr 260000 om året. (En med anledning av den första Salzgitter-maskinens ibruktagande redan gjord inbesparing belöper sig till ca. Kr 64000.)

Inom avsnittet lastning kommer ävenledes från början av år 1956 att ske en viss förändring, nämligen tillkomsten av en tredje Menck EN-last-maskin, vilket förbilligar driften (avskaffande av extra skift) med Kr 200000 (hänsyn tagen till den nya maskinens driftskostnader inkl. avskrivning).

Från mitten av år 1957 planeras vidare en genomgripande förändring i det en mobil transportör insättes mellan varje lastmaskin och tågsätt, varigenom man uppnår den fördelen, att jv-spåret ej behöver framdragas längre än till lastmaskinen och att det på transportören inlastade godset kan underkastas skrädning, dvs. orsten kan plockas bort redan i brottet. I ekonomiskt hänseende betyder denna förändring en inbesparing av ca. Kr 700000 (se bil. 2).

3. Utfrakt

Utfrakten planeras fortfarande ske med lok och vagnar av nuvarande utförande. Kostnaderna stiga med växande avstånd enligt tab. 2, dock ej mera än i medeltal med 19 % under de första 10 åren och med 32 % för områdena Mossby-Tarsta i sin helhet.

Tab. 2

År	Utfrakts- längd, km	Kostnad per ton, Kr	
		utfr. skiffergods	ugnsskiffer
1956	1,50	0:43	0:57
1957	1,45	0:43	0:57
1958	1,50	0:43	0:57
1959	1,60	0:44	0:59
1960	1,70	0:45	0:60
1961	1,80	0:46	0:62
1962	2,30	0:49	0:65
1963	2,50	0:50	0:67
1964	2,80	0:52	0:69
1965	3,10	0:55	0:73
1966	3,10	0:55	0:73
1967	3,20	0:56	0:75
1968	3,30	0:58	0:77
1969	3,40	0:60	0:80
1970	3,50	0:62	0:83
1971	3,65	0:64	0:86
1972	3,85	0:66	0:88
(1954	1,2	0:40	0:54)

4. Kalkstensbrytning

Ifall cementfabrik anlägges, räcker den årligen fallande orstensmängden, minskad med kalk- och makadamverkets behov (100000 ton), icke ens för 2 ugnar. 2 ugnars behov är ju 430000 ton per år, medan det finnes blott 275000 ton orsten till förfogande. Resten eller 155000 ton skall då tagas av ortocerkalkstenstäcket inom 5 m-zonen. Då även ett 1,5 m tjockt lager av toppskiffer, till en stor del bestående av orsten och användbart till cementtillverkning, avlägsnas, skall $\frac{5,0}{2} + 1,5 = 4,0$ m kalksten och skiffer bortsprängas, per m^2 $(2,5 \times 2,6) + (1,5 \times 2,2) = 10$ ton. Årligen skall således för 2 ugnars behov $\frac{155000}{10} = 15500$ m^2 avrummas.

Då cementfabriken knappast anlägges före brytningens överflyttning till Alaborgsområdet, antages kalkstensbrytningen förlagd hit och till 0-5 m-zonen.

a) Jordevrymning. Jordtäcket är på sagda område i medeltal ca. 3 m tjockt. Avrymningen kommer således att omfatta ca. 47000 m^3 jord och torde, då den befintliga Marions kapacitet ej räcker till, kunna ske med en mindre drag-line.

Kostnader (rörliga): pr m^3 jord Kr 1:50 eller Kr 70000

dvs. Kr 0:45 per ton kalksten.

b) Borrning och sprängning. Borrning sker med Salzgitter-maskin och sprängning med dynamit och kortintervalltändning.

c) Lastning. Orstenen lastas av samma Maskin EN som användes för skifferlastning, men i skilda tågsätt. Kostnader inkl. transportör: Kr 0:72 per ton eller ialles Kr 200000.

Ortocerkalkstenen lastas med en mindre lastmaskin (2 m³ skopa) i järnvägsagnar. Kostnader: Kr 0:75 per ton eller ialles Kr 120000.

d) Utfrakten sker med järnvägsagnar och lok av samma typ som användes för skifferutfrakt. Då medelavståndet från fabriken är ca. 1,8 km, komma fraktkostnaderna enligt tab. 2 att belöpa sig till Kr 0:46 per ton kalksten och orsten, eller till Kr 216000.

Sammanlagda kostnader: Kr 70000

" 200000

" 200000

" 120000

" 216000

S:a Kr 806000 eller Kr 1:88 per ton all kalksten.

5) Tillvaratagande av uranskiffer

F.n. ser det ut, som om AB Atomenergi ej skulle komma att öka sitt årliga uranskifferbehov mer än till 70000 ton. Brytningen av detta gods planeras att under de närmaste 10 åren samordnas med oljeskifferbrytningen sålunda, att uranskifferbrytningen borde gå före och omfatta en 80-100 m bred sträng invid kalkstenskanten (märkt med rött på kartan). Början skulle göras år 1956 vid N. Mossby, N om landsvägen. Emellertid skulle de befintliga uranskifferreserverna, 690000 ton, för sin exploatering erfordra en tid av ca. 10 år, medan oljeskifferbrytningen redan år 1960 överflyttas till Alaborgsområdet, alltså efter 4 år, varför man på det sistnämnda området ej kan tillämpa någon samordning mellan arbetena. Det vore givetvis tänkbart att på de båda områdena kvarlämna en zon av ca. 80 m:s bredd och bryta samt infrakta underpallen, ca. 2/3 av den på detta område befintliga oljeskiffermängden, i efterhand, t.ex. med truckar. Emellertid skulle de kostnader, som SSAB i detta fall finge vidkännas, bli alldeles för stora. Enbart mellan landsvägen och järnvägen skulle ca. 1,6 milj. ton oljeskiffer (ifall hela U-skifferområdet utan kalkstenstäcke tillgodogjordes) infraktas på ett dyrare sätt och dessutom skulle en dylik hantering hindra en planmässig återfyllning av de utbrutna områdena. Därför vore det rationellare att förflytta uranskifferbrytningen allt eftersom oljeskifferbrytningen framskrider. Detta kan näppeligen undvikas, så länge som AB Atomenergi's behov av uranskiffer är så litet som det nuvarande. Den per år avverkade arean är ju ej

Ifall AB Atomenergi nödvändigtvis önskar ha ett eget, för en längre tid anvisat område, vore det riktigast, att differensen i SSAB:s fraktkostnader samt eventuella, av andra olägenheter förorsakade kostnader ersattes av AB Atomenergi. Någon kostnadskalkyl i samband med uranskifferbrytning torde vara onödig i detta sammanhang. För resten komma de nuvarande kostnaderna knappast att undergå någon större förändring.

Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan man om brytningsplanen för de närmaste 10 åren säga, att området Mossby - Högtorp S om landsvägen slutbrytes under 1957, och att övergång till området N om landsvägen sker hösten 1956. Brytningsfronten kommer att i likhet med den nu tillämpade praxisen framskrida i nordlig riktning, varvid oljehalten i det brutna skiffergodset kan hållas mer eller mindre konstant. År 1958 förberedes tillredning på Alaborgsområdet, där full brytning vidtager år 1961.

Ifall cementfabrik anlägges inom den här avsedda perioden, vore det med tanke på utfraktslängder mest rationellt att först angripa de kalkstensområden, som ligga i närheten av den blivande fabriken, dvs. Ljungströmsfältet. Härvid skulle de norra delarna av området Alaborg - Fallet närmast komma ifråga och givetvis först den 0-5 m mäktiga kalkstenen. Härigenom skulle den underliggande skiffern bli avtäckt för senare brytning. En kombination mellan kalkstens- och uranskifferbrytning kunde härvidlag gott komma ifråga, dvs. brytning i 2 st ungefär lika höga pallar. Även ifråga om den avverkade areans storlek skulle det hela väl kunna gå ihop. Detta givetvis förutsatt, att endast 2 st cementugnar äro i drift under de första åren.

Beträffande brytningskostnader kan man säga, att en betydande nedgång förväntas vidtaga under åren 1956-1958 (se föreg.) eller omkring 1,2 milj. kronor per år.

Maskinparken kommer icke att behöva nämnvärt utökas, bortsett från mobila transportörer och event. mindre lastmaskiner för plockning och lämpning av orstenar samt en skena för tippning av vagnar. Antalet lok och vagnar måste dock givetvis utökas efter växande avstånd från krossverket. För kalkstenshanteringen rfördras 1 mindre lastmaskin och motsvarande rullande materiel.

Avenitt II

Det är, då ännu ingen vetskap om den framtida produktionens storlek är förhanden, självfallet helt ogörligt att i detalj utforma en bryt-

ringsplan för en senare tidsperiod än de närmaste 10 åren. Varken erforderlig maskinpark eller brytningskostnader kunna ens närmelsevis angivas, utan skola endast helt approximativt riktlinjer angående tillvägagångssättet uppskisseras.

Ordningsföljden mellan de olika, å bil. 3 (karta över Kvarntorpsrayonen, 1:50000) framställda områdenas bearbetning vore utan vidare klar, ifall ingen kalkstensbrytning för cementtillverkningen skulle äga rum. De vore följande:

1) Utbrytning av de icke kalkstenstäckta skifferområdena (rött) i riktning V-Ö, inalles 117 milj. orstensfri skiffer, men efter den första 10-årsperioden en kvarstående reserv av 92 milj. ton.

2) Utbrytning av de av ett 0-10 m mäktigt kalkstenstäck överlagrade skifferreserverna, inalles 204 milj. ton orstensfri skiffer. Det ifrågasvarande området renderar 120 milj. ton ortocerkalksten, vilken mängd, ifall cementfabrik ej blir av, avrymmes och behandlas som avfall.

3) Utbrytning av de under >10 m ortocerkalkstenslagret befintliga skifferreserverna, inalles 149 milj. ton orstensfri skiffer. Ifall cementfabrik ej anlägges, torde det vara mera ekonomiskt att tillämpa underjordsbrytning på skiffer än att avrymma jord och ända upp till 24 m tjockt kalkstenslager. Härvid har brytning tänkts ske i 100 m långa och 60 m breda rum med kvarlämnande av 2 rader 6 m \varnothing pelare av skiffer, och vid bibehållande av en fri bredd av 16 m. I pelare skulle sammanlagt 8,5 % skiffer kvarlämnas och i de rummet angränsande väggarna av 8 m tjocklek 18,5 % eller inalles 27 % skiffer. Även ett annat alternativ kan tänkas, nämligen utbrytning av all skiffer i rummen under kvarlämnande av pelare, gjorda av orstenar och cement, vilket skulle dra en direkt kostnad av Kr 0:63 per ton utfraktat skiffergods. I detta senare fall skulle den kvarlämnade skiffern uppgå till 18,5 %, ty väggarna måste kvarstå intakta.

Brytningskostnaderna under jord torde f.ö. uppgå till ca. Kr 2:50 per ton skiffergods eller Kr 3:30 per ton ugnsskiffer, vartill ännu krossningskostnaderna tillkomma.

Framtiden får utvisa, om skiffern får ett sådant värde, att underjordsbrytning kan bli lönande.

Ifall cementfabrik anlägges och i synnerhet om det blir flera ugnar än 2, skulle underjordsbrytningen med all säkerhet icke bli av, utan skulle all tillgänglig kalksten utnyttjas till cementframställning. Område med >10 m kalksten representerar en kalkstensreserv av 235 milj. ton, varför inalles 355 milj. ton ortocerkalksten och 78 milj. ton orsten
... .. framställda från Kvarntorpsrayonen.

Besparingar, som väntas ske vid ibruktagande av mobila
lastnings- och skräddningstransportörer

(1 st för varje Menck EN-maskin)

	<u>Kr/år</u>
1) Sänkning av orstenshalten från 6,5 % till 1,2 % i ugnsskiffern, varigenom ca. 80000 ton orsten kvarstanna i brottet och ersättas med en lika stor mängd ugnsskiffer, värd Kr 11:-/ton, <i>7 fjärdedelen</i>	880000
Inbesparing i schaktbladtraktorarbeten i kanalen	25000
2) Slopande av spårrensningsarbeten vid överskjutning	15000
3) Minskning av vagnskorgslitage	15000
4) Förbilligande av upptagningen av nya brytnings- kanaler, där f.n. a) jv-spåret antingen måste upp- läggas på skifferpall eller b) tågsätt med endast 1-2 vagnar användas eller c) truckar inhyras. Kostnadssänkningen berör ca 100000 ton skiffergods årligen och torde uppgå till Kr 0:51 per ton (räknat med fall b), som är den nyligen avprovade och den mest rationella av alla tre metoder)	51000
5) Slopande av orstenslämpningen på extra tid	34000
6) Tillvaratagande av spillskiffer, 6 % eller ca. 150000 ton, å Kr 1:-	150000
7) Upphörande av stenstopp i grovkrossarna (ca. 1 % av tiden + sprängämnen)	10000
8) Rationalisering ifråga om spårförflyttningar (baxning ist.f. brytning och nyläggning)	175000
9) Nedgång i orstensfrakter (slopande av frakter från kalkverket till upplaget i brottet)	36000
10) Möjliggörande av avlägsnandet av metalldelar ur skiffergodset	10000
11) Slopande av skräddverket	9000
	<u>S:a Kr 1.410000</u>

Med dessa inbesparingar stå följande kostnader:

1) Drift av transportörerna (3 st)	
ökning i arbetslöner	60000

	<u>Kr/år</u>
Transport	236000
2) Amortering och ränta å Kr 1.200000	222000
3) Brytning, lastning och skrädning av $\frac{80000}{0,75} =$ = 107000 ton skiffer som ersättning för den utplockade orstenen å Kr 1:10	118000
4) Söndersprängning eller -slagning av stora orstenar	60000
5) Bilfrakter av orsten till kalkverket	24000
6) Krossning av ca. 50000 ton orsten å Kr 1:-	<u>50000</u>
	S:a Kr 710000

Netto inbesparing, Kr 700000
 =====

Totala skiffer- och kalkstenstillgångar inom Kvarntorparayonen, i milj. ton

bil. 4

Område	Medelavstånd från grov- krossverket, km	Yta km ²	Skiffergods att bryta	Skiffergods att utfrakta	Ugnsskiffer	Orstens- fri skiffer	Orsten (15,4% av skiffer)	Orstens- kalksten +1,5 m topp- skiffer
Lästerhult-Mossby								
utan kalkstenstäck	1,2	1,1	22	19	14	19	3	20 ✓
vid 0-10 m (5 m) "	2,0 ✓	1,4 ✓	44	37	28	38	6	15 ✓
" > 10 m (13 m) "	2,5 ✓	0,5 ✓	15	13	10	13	2	
Lahorg-Pället-Åkerby								
utan kalkstenstäck	2,5	2,6	48	41	31	41	7	25 ✓
vid 0-10 m (5 m) "	3,0 ✓	1,6 ✓	47	40	30	40	7	
" > 10 m "								
Ullav-Skrucka								
utan kalkstenstäck	5,7	2,7	47	40	30	40	7	
vid 0-10 m (5 m) "	6,0	2,4	65	55	41	56	9	35
" > 10 m (15 m) "	6,0	2,8	77	66	49	66	11	110
Berg-Sörsäter								
utan kalkstenstäck	2,0 ✓	1,0 ✓	31	26	20	27	4	15 ✓
vid 0-10 m (5 m) "								
" > 10 m "								
rtorp-Anstorp-Segå								
utan kalkstenstäck								
vid 0-10 m kalkstenstäck								
" > 10 m (15 m) "	2,5 ✓	2,8 ✓	82	70	52	70	12	110 ✓
Isäter								
utan kalkstenstäck 1)	4,5	1,0	20	17	13	17	3	25 ✓
vid 0-10 m (5 m) "	5,0 ✓	1,6 ✓	50	42	32	43	7	
" > 10 m "								
Summa o. medeltal	3,9	21,5	548	466	350	470	78	355

1) endast Ö om Tisartuben. Högsäter (V om tuben) tillhör Yxhult.

V om tuben 1,5 km², 25 Mt orstensfri skiffer, 4 Mt orsten, ingen ortocerkalksten.

2) Bredsäter-koncessionen + Tynninge (Kronans). Inom koncessionen, 1,3 km², 35Mt orstensfri skiffer, 6 Mt orsten, 20 Mt ortocerkalksten.

Sammandrag av skiffer- och kalkstenstillgångarna inom Kvaxtorpsrayonen

bil. 5

	Medelavstånd från grov- krossavskottet, Km	Yta 2 km	Tillgångar i milj. ton				Orsten (15,4% av skiffer)	Ortocer= kalksten +1,5 m topp- skiffer
			Skiffergoda att bryta	Skiffergoda att utfrakta	Ugnaskiffer	Orstens- fri skiffer		
A. Tillgångar utan kalkstenstäck	3,7	7,4	136	116	87	117 ¹⁾	19	-
B. Tillgångar vid 0-10 m (5 m) kalkstenstäck	4,0	8,0	238	201	152	204 ¹⁾	34	120
C. Tillgångar vid >10 m (13-15 m) kalkstenstäck	4,0	6,1	174	149	111	149 ¹⁾	25	235
Summa o. medeltal	3,9	21,5	548	466	350	470 ¹⁾	78	355

1) Sedan korrektion gjorts för toppskiffer och 30 Mt V och S om Bredåker samt för Ljungströmsområdet, är skillnaden i pricks 2 %, vilket beror på för fåtaliga borrhål, särskilt i öster. Anm. av J. Eklund.

	Medelavstånd från grov- krossverket, Km	Yta km ²	Tillgångar i milj. ton					
			Skiffergoda att bryta	Skiffergoda att utfärda	Ugnaskiffer	Orstens- fri skiffer	Orsten (15,4% av skiffer)	Orstens- kalksten 41,5 m topp- skiffer
I Tillgångar inom koncessionsområdet								
A. Utan kalkstenstäck	2,9	3,7	70	59	45	60	10	-
B. Vid 0-10 m (5 m) d:o	3,3	5,3	163	140	104	140	23	80
C. Vid >10 m (13-15m) d:o	2,5	3,3	97	82	62	83	14	125
Summa och medeltal	3,0	12,3	330	281	211	283	47	205
II Tillgångar utom koncessionsområdet								
A. Utan kalkstenstäck	5,7	3,7	66	56	42	57	9	-
B. Vid 0-10 m (5 m) d:o	6,0	2,7	75	64	48	64	11	40
C. Vid >10 m (13-15m) d:o	6,0	2,8	77	65	49	66	11	110
Summa och medeltal	5,9	9,2	218	185	139	187	31	150
Sammanlagt	3,9	21,5	548	466	350	470	78	355